



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA  
PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE ENVASADO DE  
COSMÉTICOS DE LA EMPRESA YOBELSCM S.A. LOS OLIVOS,  
2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**PAREDES FAJARDO, JUAN CARLOS**

**ASESOR:**

**MG. ING: DÁVILA LAGUNA, RONALD**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**LIMA – PERÚ**

**2017**

## PÁGINA DEL JURADO

---

PRESIDENTE

---

SECRETARIO

---

VOCAL



## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación va dedicado a las personas que más influenciaron en mi vida por los consejos constantes y guiándome hacer una persona de bien, y un agradecimiento especial pues, aunque no están en vida mis padres me dejaron los cimientos para el camino de mi vida profesional

Gracias por el apoyo  
**Mercedes y Alejandro**

## **Agradecimiento**

Al programa sube de la “Universidad Cesar Vallejo” por darme la oportunidad de cumplir mis metas profesionales con la valiosa enseñanza y permanente orientación durante mis estudios, y no dejando de lado a mi profesor de de tesis Ing.: Ronald Dávila Laguna, por su valiosa observación y críticas constructivas en la construcción del informe de tesis.

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo: Juan Carlos Paredes Fajardo con DNI N°40058753, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ing. Industrial, Escuela de Ingeniería..., declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, ..... del 2017

---

Juan Carlos Paredes Fajardo

## **PRESENTACIÓN:**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "APLICACIÓN DELESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE ENVASADO DE COSMÉTICOS DE LA EMPRESA YOBELSCM S.A, LOS OLIVOS 2017", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial. La estructura la presente tesis incluye los capítulos en mención. Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusiones, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones, Capítulo VII: Referencias Bibliográficas, Capítulo VIII: Anexos.

---

Juan Carlos Paredes Fajardo

## INDICE

PÁGINA DEL JURADO .....	ii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimiento .....	v
DECLARACION DE AUTENTICIDAD .....	vi
PRESENTACIÓN: .....	vii
RESUMEN .....	xvi
SUMMARY .....	xviii
I INTRODUCCIÓN .....	20
1.1 Realidad Problemática .....	21
1.2 Trabajos previos.....	32
1.3 Teorías relacionadas al tema. ....	40
1.3.1 Estudio del Trabajo.....	40
1.3.2 Variable dependiente: Productividad .....	48
1.4 Formulación del problema.....	54
1.4.1 Problema General.....	54
1.4.2 Problema Específico.....	54
1.5 Justificación del estudio .....	54
1.5.1 Justificación teórica .....	54
1.5.2 Justificación práctica.....	55
1.5.3 Justificación metodológica.....	55
1.5.4 Justificación socioeconómica .....	56
1.5.5 Justificación medioambiental .....	56
1.6 Hipótesis .....	56
1.6.1 Hipótesis General .....	56
1.6.2 Hipótesis Específicas.....	56



1.7	Objetivos .....	56
1.7.1	Objetivo General.....	57
1.7.2	Objetivos Específicos .....	57
II	METODO.....	58
2.1	Diseño de Investigación .....	59
2.1.1	Tipo de estudio .....	59
2.2	Variables, Operacionalización.....	61
2.2.1	Variable Independiente: El Estudio del Trabajo.....	61
2.2.2	Variable dependiente: de Productividad .....	61
2.3	Población y muestra.....	64
2.3.1	Población.....	64
2.3.2	Muestra.....	64
2.3.3	Unidad de análisis .....	65
2.3.4	Unidad de observación .....	65
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 65	
2.4.1	Técnicas .....	65
2.4.2	Instrumentos .....	65
2.4.3	Validez.....	66
2.4.4	Confiabilidad.....	66
2.5	Métodos de análisis de datos.....	67
2.5.1	Análisis descriptivo .....	67
2.5.2	Análisis inferencial .....	67
2.6	Aspectos éticos .....	68
2.7	Desarrollo de la propuesta .....	69
2.7.1	Situación actual del antes.....	69
2.7.2	Propuesta de Mejora .....	94

2.7.3	Implementación de la propuesta.....	106
2.7.4	Resultados.....	107
2.7.5	Análisis económico financiero.....	115
III	RESULTADOS .....	121
3.1	Análisis descriptivo.....	125
3.1.1	Prueba de normalidad .....	128
3.2	Análisis Inferencial – Contrastación de hipótesis .....	131
3.2.1	Variable dependiente: Productividad .....	131
3.2.2	Dimension 1: Eficiencia .....	133
3.2.3	Dimensión 2: Eficacia .....	134
IV	DISCUSIONES .....	136
V	CONCLUSIONES .....	139
VI	RECOMENDACIONES .....	142
VII	REFERENCIAS .....	145
VIII	ANEXOS .....	150

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Productividad por hora .....	22
Figura 2. Productividad en torno a la media de América Latina .....	23
Figura 3. La contribución de la Productividad al crecimiento en el Perú y otros países.....	24
Figura 4. Países donde opera Yobel SCM S.A. ....	26
Figura 5. Diagrama de Ishikawa. Línea de envasado de cosméticos en el área de cremas y shampoo .....	28
Figura 6. Diagrama de Pareto, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual) .....	30
Figura 7. Diagrama de Pareto, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual) .....	31
Figura 8. Operacionalización de la variable independiente .....	62
Figura 9. Operacionalización de la variable Dependiente .....	63
Figura 10. Diagrama de flujo general de la Aplicación .....	69
Figura 11. Diagrama de Ishikawa.....	70
Figura 12. Diagrama de Pareto Actual. Línea de Envasado cosmético. Área de cremas y shampoo. ....	71
Figura 13. Ficha de recolección de datos. Variable Dependiente. Antes .....	73
Figura 14. Indicadores de producción de Envasado de shampoo AGU para niños 1 litro. Producción semanal. Línea C. Antes.....	74
Figura 15. Tiempos de paradas de la línea C. envasado de shampoo AGU para niños 1 litro. ....	75
Figura 16. Diagrama de flujo operativo de la cadena de cremas y shampoo .....	77
Figura 17. Diagrama de flujo de operaciones de envasado de shampoo actual. AGU para niños de 1 litro. ....	80
Figura 18. Formato de toma de tiempos observado. Envasado de AGU para niños de un litro. Línea C. Actual. ....	82
Figura 19. Balance de línea. Envasado de AGU para niños. Línea C. Antes.....	85
Figura 20. DOP. Diagrama de Operaciones. Área de cremas y Shampoo .....	88
Figura 21. Diagrama de flujo de Actividades de envasado de shampoo actual. AGU para niños de 1 litro. ....	89

Figura 22. DAP. Diagrama de Actividades de proceso de envasado. Área de cremas y Shampoo Actual.....	90
Figura 23. Diagrama de flujo de operaciones del envasado de shampoo propuesto. AGU para niños de 1 litro. ....	98
Figura 24. Formato de toma de tiempos observados. Envasado de AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto. ....	99
Figura 25. Balance de línea. Envasado de AGU para niños. Línea C. Propuesto .....	101
Figura 26. DOP. Diagrama de operaciones del envasado de shampoo. AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto .....	102
Figura 27. Diagrama de flujo de Actividades del envasado de shampoo propuesto. AGU para niños de 1 litro. ....	104
Figura 28. DAP. Diagrama de actividades de procesos del envasado de shampoo. AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto .....	105
Figura 29. Cronograma de actividades en la mejora de la productividad. ....	106
Figura 30. Ficha de recolección de datos. Variable Dependiente. Productividad. Propuesto.....	108
Figura 31. Indicadores de producción de Envasado de shampoo AGU para niños 1 litro. Producción semanal. Línea C. Propuesto. ....	109
Figura 32. Indicador de eficiencia.....	110
Figura 33. Indicador de eficacia .....	110
Figura 34. Indicador de productividad .....	111
Figura 35. IAV. Índice de agregación de valor antes y después.....	123
Figura 36. TS. Tiempo estándar antes y después.....	123
Figura 37. Diagrama comparativo de frecuencias del indicador de eficiencia antes y después.....	126
Figura 38. Diagrama normal esperado de indicador de eficiencia antes y después. ....	126
Figura 39. Diagrama comparativo de frecuencias del indicador de eficacia antes y después.....	127
Figura 40. Diagrama normal esperado de indicador de eficacia antes y después. ....	128

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diagrama de Pareto, Horas de parada de envasado cosmético, área de cremas y shampoo, líneas B, C, D Y F. ....	29
Tabla 2. Diagrama de Pareto, causales de paradas de la línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo, líneas C.....	29
Tabla 3. Diagrama de Pareto, Horas – Maquina acumulada, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual).....	30
Tabla 4. IAV. Índice de agregación de valor. Área cremas y shampoo. Línea C, AGU para niños de 1 litro. junio 2016. Antes.....	91
Tabla 5. Tiempo estándar actual (TS). Área de envasado de cremas y shampoo. AGU para niños de 1 litro. ....	93
Tabla 6. IAV. Índice de agregación de valor. Área cremas y shampoo. Línea C, AGU para niños de 1 litro. Febrero 2017. Propuesto. ....	112
Tabla 7. Tiempo estándar propuesto (TS). Área de envasado de cremas y shampoo. AGU para niños de 1 litro. ....	113
Tabla 8. Márgenes de tolerancia por retrasos y fatiga. ....	114
Tabla 9. Costos de Inversión, operación y beneficios ....	115
Tabla 10. Costos de implementación del método propuesto del envasado de AGU ara niños de 1 litro.....	119
Tabla 11. Costos de implementación del método propuesto del envasado de AGU ara niños de 1 litro.....	120
Tabla 12. IAV. Índice de agregación de valor. Febrero 2017. Propuesto. ....	122
Tabla 13. Tiempo estándar propuesto (TS).....	123
Tabla 14. Resumen de data en % antes y después del estudio.....	124
Tabla 15. Horas Hombre de producción.....	125
Tabla 16. Producción conforme.....	127
Tabla 17. Prueba de normalidad de productividad, antes y después.....	128
Tabla 18. Criterio para determinar la normalidad del indicador tiempo de producción.....	129
Tabla 19. Prueba de normalidad comparativa del indicador horas hombre de producción, antes y después.....	129

Tabla 20: Criterio para determinar la normalidad del indicador horas de producción .....	130
Tabla 21. Prueba de normalidad comparativa del indicador producción conforme, antes y después. ....	130
Tabla 22. Criterio para determinar la normalidad del indicador unidades de producción.....	131
Tabla 23. Estadística de muestras emparejadas de la variable dependiente.....	132
Tabla 24. Prueba t-student del antes y después de la variable productividad....	132
Tabla 25. Estadística de muestras emparejadas del antes y después del indicador de la eficiencia.....	133
Tabla 26. Prueba t-student del antes y después del indicador de la eficiencia ..	133
Tabla 27. Estadística de muestras emparejadas del antes y después del indicador de la eficacia. ....	134
Tabla 28. Prueba t-student del antes y después del indicador de la eficacia. ....	135

## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Relación de datos de producción diarios antes y después.....	151
Anexo 2. Matriz de operacionalidad de la variable independiente Estudio del Trabajo. ....	155
Anexo 3. Matriz de operacionalidad de la variable dependiente productividad. .	156
Anexo 4. Panel fotográfico antes de la implementación de mejoras de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro. Línea C. ....	157
Anexo 5. Panel fotográfico después de la implementación de mejoras de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro. Línea C. ....	159
Anexo 6. Validación de Instrumento .....	162
Anexo 7. Formato de toma de tiempos. ....	170
Anexo 8. Formato de DOP y DAP. ....	171
Anexo 9. Hoja de Instructivo de mantenimiento preventivo máquina envasadora neumática.....	172
Anexo 10. Programa de rutinas de mantenimiento preventivo. ....	174
Anexo 11. Cronograma de mantenimiento programado. Propuesto. ....	175
Anexo 12. Matriz de consistencia.....	176
Anexo 13. Ficha técnica de cronómetro .....	178

## RESUMEN

La presente tesis, Aplicación del Estudio de trabajo para mejorar la productividad en la Línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobel SCM S.A., tiene como objetivo general, incrementar la productividad en la línea de envasado de cremas y shampoo a un 98%. Método de investigación: aplicada y explicativa con la finalidad de establecer la influencia de sus variables y demostrar que mediante la herramienta Estudio del Trabajo se puede incrementar la productividad de unidades producidas por hora. La tesis es cuasi experimental, donde se tomó como población la producción de shampoo AGU para niños de 1 litro que se miden diariamente y consolidado semanalmente, la muestra es tomada en un periodo de 24 semanas antes y 24 semanas después. La información de la data que nos sirve para el desarrollo estadístico fue proporcionada por el área de la jefatura de la cadena de cremas y shampoo, por medio de su sistema llamado sistemas de planeación de negocio y control, que nos permitió obtener los eventos de las paradas y los productos defectuosos para el cálculo de las dimensiones de la productividad como son la eficiencia y eficacia. Resultados: se demostró que El Estudio del Trabajo mejora la productividad en la línea de envasado del shampoo AGU para niños de 1 litro. Se observa que antes de la aplicación del estudio del trabajo, la media fue de 86,033% y después de que se aplicó el estudio del trabajo fue de 97,098%, donde se mejoró un 11,06% a partir del mes de enero del 2017. Los resultados del procesamiento de la variable productividad se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente: P-valor  $\Rightarrow \alpha$  acepta  $H_0$ = los datos provienen de una distribución normal, P-valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$ = los datos no provienen de una distribución normal. Según los resultados obtenidos para la variable productividad, antes y después, es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal. Aplicamos la **Prueba t-student del antes y después de la variable productividad** se observa que el resultado obtenido del sig. (bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), Por lo que se concluye que: **La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.**



**Palabras claves:**

**Cuasi experimental:** sujetos o grupos de sujetos de estudio que no están asignados aleatoriamente.

**Eventos:** son una herramienta de comunicación debido a que permiten transmitir información.

**Población:** conjunto de elementos que son objetos de estudios y que tienen características en común.

**Muestra:** es un sub-grupo con las mismas características que se selecciona para el estudio.

## SUMMARY

The present thesis, Application of the study of work to improve the productivity in the Line of packaging of cosmetics of the company Yobel SCM S.A., has as general objective, to increase the productivity in the packaging line of creams and shampoo to 98%. Research method: applied and explanatory in order to establish the influence of its variables and demonstrate that through the tool Labor Study can increase the productivity of units produced per hour. The thesis is quasi experimental, where the production of AGU shampoo for children of 1 liter that are measured daily and consolidated weekly is taken as a population, the sample is taken in a period of 24 weeks before and 24 weeks later. The data information used for statistical development was provided by the area of the head of the chain of creams and shampoo, through its system called business planning and control systems, which allowed us to obtain the events of the Stops and defective products to calculate the dimensions of productivity such as efficiency and effectiveness. Results: It was demonstrated that the Study of the Work improves the productivity in the line of packaging of the shampoo AGU for children of 1 liter. It is observed that before the application of the study of the work, the average was of 86.033% and after that the study of the work was applied was 97.098%, where it was improved 11.06% from the month of January of 2017. The results of the processing of the productivity variable are shown by the statistic Shapiro Wilk because the sample is less than 30, for which the criterion is as follows:  $P\text{-value} = > \alpha$  accepts  $H_0$  = the data come from a normal distribution,  $P\text{-value} < \alpha$  accepts  $H_1$  = the data do not come from a normal distribution. According to the results obtained for the productivity variable, before and after, it is greater than 0.05, we conclude that they come from a normal distribution. We applied the t-student test of before and after the productivity variable we observe that the result obtained from sig. (Bilateral) is 0.000 being less than 0.05, so the null hypothesis ( $H_0$ ) is rejected and the alternative hypothesis ( $H_1$ ) is accepted. Therefore, it is concluded that: The application of the study of labor improves productivity in The line of packaging of cosmetics of the company Yobelscm S.A. Los Olivos 2017

**Keywords:**

**Quasi experimental:** subjects or groups of study subjects that are not randomly assigned.

**Events:** they are a tool of communication because they allow to transmit information.

**Population:** set of elements that are objects of studies and that have characteristics in common.

**Sample:** is a sub-group with the same characteristics that is selected for the study.

**CAPITULO  
I INTRODUCCIÓN**

## 1.1 Realidad Problemática

El presente tesis pertenece a la línea de trabajo denominado **Gestión Empresarial y Productiva** en relación a lo exigido en la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, donde la problemática fue analizada a partir del contexto denominado **Estudio del Trabajo** y su correspondencia con la **Productividad**, cuyo enfoque a nivel **mundial** e internacional señala que la presencia de nuevas tecnologías industriales han ocasionado profundas modificaciones en los métodos de trabajo y en los estudios de tiempos en los procesos realizados en fábricas, industrias, talleres, compañías y en las oficinas donde las innovaciones en la gestión de la producción ha originado una serie estudios de métodos y evaluación a la medición del trabajo en la cadena productiva. Pero la realidad **Mundial** en países como **Europa, Asia, EE. UU**, acerca del estudio del trabajo no podía permanecer indiferente a estos escenarios como parte del problema (ver figura 1). Pues, si uno de los objetivos es mejorar los métodos de trabajo y estudio de tiempos, esto se torna imposible por causas e incidencias que afectan al problema. El enfoque práctico de dicho problema fue analizado y evaluado por el principio de **KANAWATY, George**, y además, publicado en la dirección de introducción al estudio del trabajo por la oficina internacional del trabajo, "OIT-Ginebra" en el año 1996. El cual sostiene que la problemática exige evaluar y analizar con gran formalidad que "El Estudio del Trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando" (Kanawaty, 1996 p. 9).

**Figura 1. Productividad por hora**



*Fuente: Perspectivas sobre el Desarrollo Global 2014 de la OCDE*

En los países de **América Latina** como **Brasil, Argentina, Chile y Colombia**, (ver figura 2 y 3), se observa como parte de la problemática emerger un nuevo paradigma de trabajo capaz de reconciliar los precedentes e impulsar el trabajo humano en su justa dimensión. La presencia de la baja productividad en los procesos y en las líneas de trabajo de las empresas de sectores manufacturero, industrial, minero, financiero, administrativos es generado por la falta de dos factores directos: Uno de ellos es el Estudio de Métodos y el otro es la Medición del Trabajo. No se evalúa a tiempo que las características centrales del Estudio de Métodos generan una relación con la reducción del contenido del trabajo de una tarea u operación específica. Asimismo, no se presta importancia como parte de la problemática. “La Medición del Trabajo, relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con ésta, y con la consecuente determinación de normas de tiempo para ejecutar la operación de una manera optimizada” (Kanawaty, 1996 p. 19). Pero, la naturaleza del trabajo humano desde las épocas de Taylor-Fordismo en los años 1912-1916, hasta el Modelo Japonés en los centros de trabajo, donde los resultados obtenidos conducen a instaurar sistemas

productivos orientados a mejorar el entorno de la productividad organizacional. La competencia de Yobel SCM en Latinoamérica: Unique–Yanbal, Natura cosmética, Avon internacional. Frente a esto es vital comprender que “El Estudio de Tiempos es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo en que se lleva a cabo una operación, actividad o proceso desarrollados, por un trabajador, máquina u otro según una norma o método preestablecido” (Kanawaty, 1996 p. 19). En tal razón es muy importante evaluar que “El Estudio de Métodos, es el registro y examen crítico y sistemático de las maneras de realizar las operaciones, las actividades, procesos, con el fin de efectuar mejoras en los procesos de las líneas del trabajo” (Kanawaty, 1996 p. 19).

**Figura 2. Productividad en torno a la media de América Latina**



Fuente: Cepal. (2014). Pactos para la igualdad

El Estudio del Trabajo en las empresas del **Perú** en el mercado de fábricas, compañías, industrias, negocios y empresas administrativas la problemática de dichas organizaciones está representada por la falta de productividad originada ante la baja aplicación del Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos afectando a la eficiencia y eficacia en el contexto de la Productividad. Ante el crecimiento sostenido en los sectores de servicio, en su mayor parte a expensas de lo sectores manufacturero, industrial, agrícola y servicios en la masa de empresas se han introducido nuevos y diferentes horarios de trabajo. El estudio del trabajo no se limita únicamente a industrias textiles, manufactureras, industriales, sino que puede

usarse de manera general, pero es importante la actitud y las reglas diarias de superación que tomen las personas en cualquier situación donde exista el trabajo humano. En las tres regiones costa, sierra y selva del Perú donde esté el trabajo regulado y normado, sólo una mínima parte de la población laboral persigue estas reglas en su vida diaria del trabajo. Los trabajadores señalan que no somos pobres porque al Perú le falten riquezas naturales, o porque la naturaleza haya sido cruel con nosotros; somos pobres por nuestra actitud y compromiso de reglas laborales para el trabajo laboral no se cumplen con veracidad. Con frecuencia, lo práctico ha sido aceptar opiniones en vez de hechos, las decisiones se han basado en “lo que era creído como cierto”. La función del estudio del trabajo es obtener hechos como medio de mejoramiento, pues, así lo sostienen los Reglamentos y Normas Laborales de las instituciones que normalizan los Centro de Trabajo.

**Figura 3. La contribución de la Productividad al crecimiento en el Perú y otros países**



Fuente: Savescu y Vostroknutova (2015), Banco Mundial

La empresa peruana **YOBEL SUPPLY CHAIN MANAGEMENT S.A.** se fundó el 12 de abril de 1965, siendo sus socios fundadores los señores, Alfredo Hohagen Fernandini, Sergio Bedoya Pastor y César Passaro Alvarado. Con fecha 30 de setiembre de 1968 las acciones pasan a la familia Belmont Anderson. El objeto de



esta empresa, fue la fabricación y venta de productos cosméticos el cual se mantiene, actualmente tiene otras unidades de negocios como son: YOBEL SCM (gestión de la cadena de suministros) LOGISTICS S.A., Centro logístico Integrado. YOBEL SCM (gestión de la cadena de suministros) COSTUME JEWELRY S.A., dedicada a la fabricación de Joyas de Fantasía Fina. YOBEL SUPPLY CHAIN (gestión de la cadena de suministros) MANAGEMENT S.A. dedicada a la producción propia y de terceros, de productos cosméticos, farmacéuticos de uso externo y transformaciones. Tiene en la **Visión**, ser una corporación multinacional (ver figura 4), modelo de excelencia sincronizando cadenas de abastecimiento. La **Misión**, es el desarrollo continuo del conocimiento optimizando la cadena de abastecimiento de los clientes. Pero, en base a la tesis de investigación denominado como: Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en las líneas de envasado de cosméticos en la empresa Yobelscm, la cual se encuentra asociada con su misión y donde se cuestiona que al no tomar en cuenta el **Estudio de Trabajo** como una sólida metodología en los procesos del área involucrada los indicadores de eficacia sufrirán una disminución que perjudica el objetivo de la empresa, por eso las jefaturas deben escuchar y seleccionar las ideas que los colaboradores plasmen como mejora en sus áreas. A nivel de mercado la competencia de la empresa Yobel en Perú son, Unique Perú, Natura Perú, Oriflame Perú, Avon Perú. La empresa debe forjar nuevos talentos de sus canteras, capacitándolos con herramientas acordes al área a mejorar y sobre todo brindar un escenario de confianza y ayuda mutua relación empresa-colaborador. Pero si el Estudio de Métodos y el Estudio de Tiempos no se cumplen con fuerza y coherencia entonces, la visión y misión de la empresa en estudio no podrá lograr el éxito en sus líneas de trabajo y esto afecta a la parte económica. En tal sentido la empresa en estudio no debe olvidar que el capital humano es el activo primordial para el éxito de la organización.

**Figura 4. Países donde opera Yobel SCM S.A.**



*Fuente:* intranet Yobel SCM S.A.

**La problemática en la línea de envasado de cosméticos en el área de cremas y shampoo en la empresa Yobelscm S.A,** las causas observadas en los procesos de la línea de envasado se originan por: Primero, es el bajo Estudio de Métodos en el trabajo. Segundo, es el escaso Estudio de Tiempos en las Líneas de Envasado de Cosméticos. Luego, las causas principales del problema son: Falla de máquina. Otros (mala lotificación, lote borroso, armado de línea incompleto). Falta de personal, Reproceso de la línea. Falta de equipos. Paro por calidad de componente. Desabastecimiento de componentes. Paro por ajuste de máquina. Paro por demora de componente. Falta de documentos de microbiología. Demora del setup (tiempo de cambio del producto en las líneas). Paro por limpieza de equipo. Paro por derrame de bulk (lo introducido en los envases en el proceso de envasado). Paro por accidente de trabajo. Parada de faja de recepción de PT (producto terminado) de Logistic. Parada de la faja de abastecimiento de PT (producto terminado) de Manufacturing. Falta de espacio en el embalado. Excesos de reproceso relacionados al reetiquetado, reembalado, reacondicionado. Parada por control de

calidad. Parada por arranque de línea. Desperfecto mecánico eléctrico de equipos y/o faja de envasado. Parada por desabastecimiento de cajas de embalaje. El proceso de envasado presenta los siguientes subprocesos: abastecimiento de componentes, abastecimiento de bulk (lo introducido en los envases en el proceso de envasado), abastecimiento de máquinas, control de calidad y microbiológico y finalmente el envasado. El envasado está compuesto por las siguientes operaciones: envasar, tapado, etiquetado, precintado y embalaje. El proceso crítico está referido a proceso de envasado, el cual recae el cumplimiento del programa de entregas, este proceso es único ya que una vez que se apertura el bulk(lo introducido en los envases en el proceso de envasado) se inicia el envasado, este tiene que terminarse por lo delicado del producto, no puede estar expuesto por más de 12 horas por peligro a contaminarse, involucrando que el programa se vea afectado al tener que pasar nuevamente todos los controles fisicoquímicos y microbiológicos lo cual afecta a la línea de trabajo Frente a estas causas observadas se plantea la tesis denominada: **Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2017.**

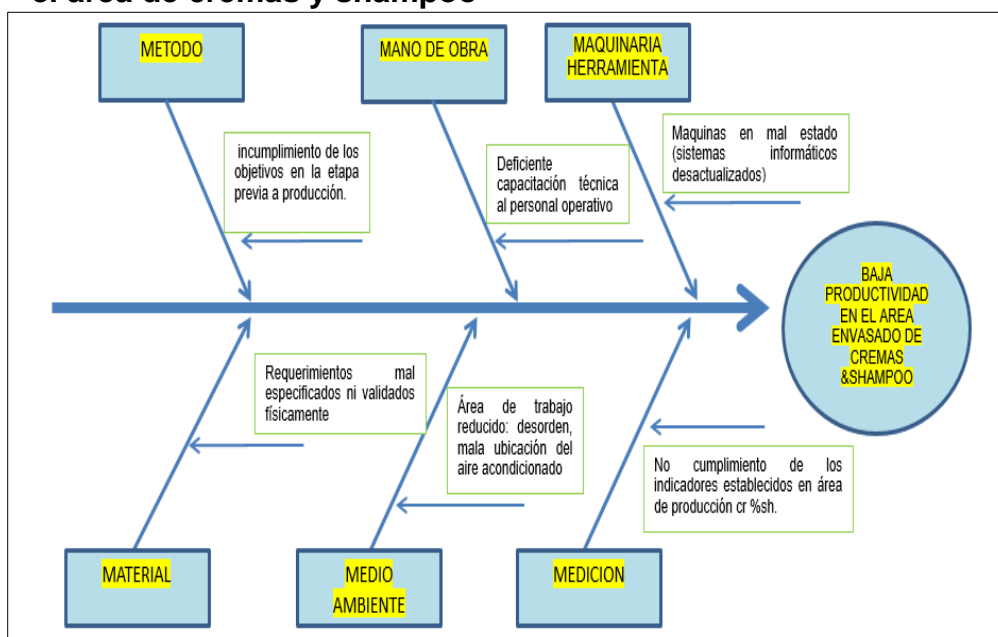
## Diagrama de Ishikawa.

En el diagrama una vez definido, delimitado y localizado el problema importante, es momento de investigar las causas. “Una herramienta de especial utilidad para esta búsqueda es el diagrama de causa - efecto o diagrama de Ishikawa, un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto problema y las causas” (Gutierrez Pulido, y otros, 2009 p. 152). Es un método gráfico que nos ayuda a efectuar un diagnóstico de las posibles causas que provocan ciertos efectos, los cuales pueden ser controlables. Se usa el diagrama de causas-efecto para: Facilitar la resolución de problemas desde el síntoma, pasando por la causa hasta la solución. Analizar las relaciones causas-efecto. Comunicar las relaciones causas-efecto.

“Diagrama de Causa y Efecto: Un método grafico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas” (Gutierrez Pulido, y otros, 2009 p. 152).

Diagrama de Ishikawa causas para mejorar la productividad en el área de desarrollo del producto (ver figura 5).

**Figura 5. Diagrama de Ishikawa. Línea de envasado de cosméticos en el área de cremas y shampoo**



*Fuente:* Elaboración propia

## Diagrama de Pareto

Según, Gutierrez Pulido, y otros.

Es imposible y poco práctico pretender resolver todos los problemas o atacar todas las causas al mismo tiempo. En este sentido, el diagrama de Pareto o DP es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son las variables o datos categóricos, cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como las causas más importantes, la idea es escoger un proyecto que alcance la más grande mejora al menor esfuerzo, (ver tabla 1, 2 y 3) (p. 193).

**Tabla 1. Diagrama de Pareto, Horas de parada de envasado cosmético, área de cremas y shampoo, líneas B, C, D Y F.**

**PROBLEMA** Horas de Paradas de la líneas de Envasado  
**U. Negocio** Manufacturing  
**Empresa** Yobel SCM  
**Centro de costo** 1155

CC	1155				Total 1155
LINEAS ENVASADO	LINEA C	LINEA B	LINEA D	LINEA F	
Total general	169.39	151.4	106.26	28.25	455.30
% HORAS	37%	33%	23%	6%	100%

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 2. Diagrama de Pareto, causales de paradas de la línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo, líneas C.**

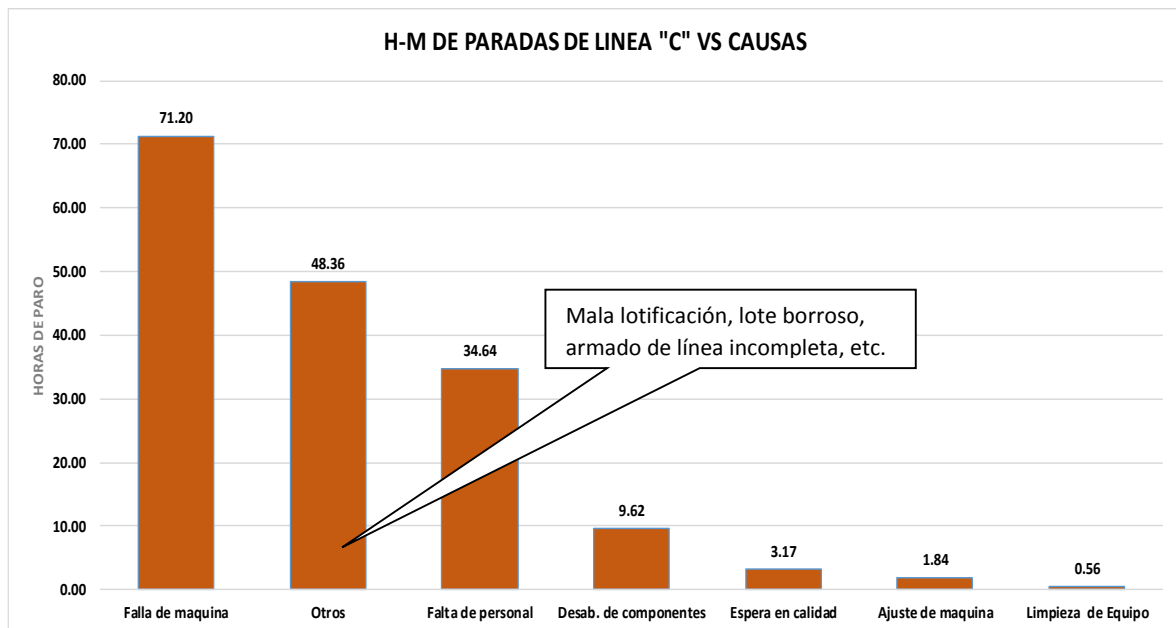
**PROBLEMA** Paradas de la línea de Envasado "C" de la Cadena de Cremas & Shampoo  
**U. Negocio** Manufacturing  
**Empresa** Yobel SCM

CODIGO DE PARADA	CAUSAS DE PARADAS	T_PROMEDIO (HORAS)
02	Falla de maquina	71.20
28	Otros	48.36
04	Falta de personal	34.64
24	Desab. de componentes	9.62
09	Espera en calidad	3.17
16	Ajuste de maquina	1.84
01	Limpieza de Equipo	0.56
TOTAL HORAS PARADA LINEA C		169.39

Mala lotificación, lote borroso, armado de línea incompleta, etc.  
 Fuente: Ing. Juan Cuadra B. Jefe de Producción Yobelscm

*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 6. Diagrama de Pareto, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual)**



*Fuente:* Elaboración propia

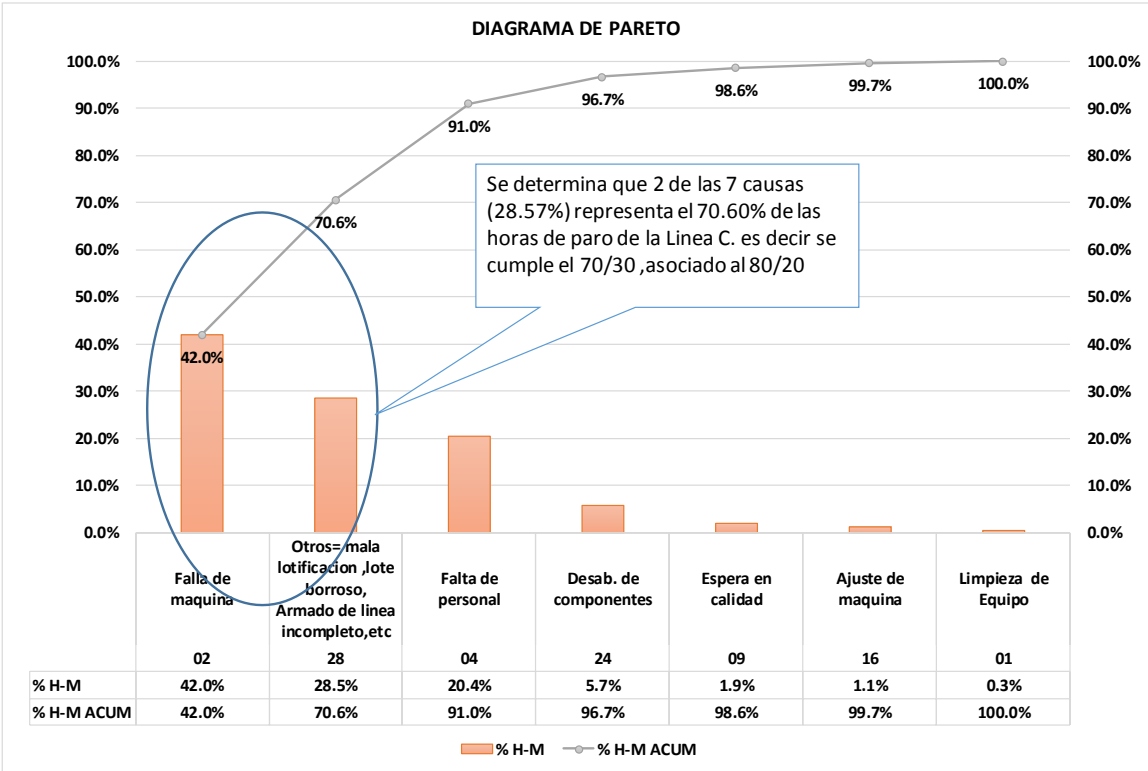
**Tabla 3. Diagrama de Pareto, Horas – Maquina acumulada, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual)**

CODIGO DE PARADA	CAUSAS DE PARADAS( Ene-Mar 2016)	T_PARADAS (Horas)	% H-M	% H-M ACUM
02	Falla de maquina	71.2	42.0%	42.0%
28	Otros= Mala lotificacion ,Lote borroso, Armado de linea incompleto,etc	48.36	28.5%	70.6%
04	Falta de personal	34.64	20.4%	91.0%
24	Desab. de componentes	9.62	5.7%	96.7%
09	Espera en calidad	3.17	1.9%	98.6%
16	Ajuste de maquina	1.84	1.1%	99.7%
01	Limpieza de Equipo	0.56	0.3%	100.0%
TOTAL H-H		169.39		

*Fuente:* Elaboración propia

Cumple el 80/20 (ver figura 6 y 7). “El nombre de este análisis se deriva de un economista italiano que advirtió que a menudo un pequeño número de partidas de un conjunto de productos representa el máximo valor” (Kanawaty, 1996 p. 79).

**Figura 7. Diagrama de Pareto, línea de envasado cosmético, área de cremas y shampoo línea C. (situación actual)**



*Fuente:* Elaboración propia

## 1.2 Trabajos previos

**GARCÍA, Angélica. Propuesta de Rediseño del Método de Trabajo en el Proceso de Envasado de Tubos Colapsibles en Belcorp para el Aumento de la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial) Bogotá-Colombia. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ingeniería Industrial. 2011, 166 pp.**

El propuesta de trabajo para ser más productivos no era reduciendo operaciones y tiempos, sino, el análisis de los causales que ocasionaban la baja productividad en la línea y dar soluciones para un proceso en control y en continuo mejoramiento. Los diagramas de operaciones son importantes para conocer el flujo y las actividades que interfieren directamente en el producto.

El nuevo método de trabajo mejora la productividad, el costo de línea y los resultados mensuales del área. Teniendo en cuenta el criterio del valor presente neto, el retorno del dinero invertido sucede a corto y mediano plazo.

El aporte de la tesis va en relación a mejorar el análisis para el cálculo de la productividad en base al indicador de ruta, mediante un balance de línea y el tiempo de envasado.

**GUARACA, Segundo. Mejora de la Productividad en la Sección de Prensado de Pastillas mediante el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo de la Fábrica de Frenos Automotrices EDGAR S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Quito – Ecuador. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. 2015, 123 pp.**

El objetivo de esta tesis fue mejorar la productividad en la sección de prensado con la menor inversión con la misma infraestructura, optimizando los medios de producción. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y sugerida por la organización, Diseño: No experimental, Población: tiempos de carga y descarga de los pisos de la prensa del proceso de prensado de las pastillas de freno. Muestra (muestreo): tiempos de maquina parada por carga y descarga de pisos de la prensa. Herramientas de recolección de datos: La técnica utilizada es la



documentación de los procesos de prensado y los estudios de métodos y tiempos históricos.

Conclusiones: Se logró mejorar la productividad en un 25%. La productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH (horas hombre) en la jornada de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada de 8 horas. En el nuevo método se diseñó y construyó un elevador de matrices con 8 niveles, 4 son para descargar y los otros 4 para cargar la prensa, permitiendo cargar y descargar la prensa en un tiempo menor a 2 minutos y dar inicio a un nuevo ciclo de prensado mientras la prensa está trabajando, el obrero con el elevador realiza las actividades necesarias para tener listo las matrices para la próxima carga.

Es relevante la tesis como aporte porque logra evaluar el incremento de la eficiencia de la prensa de pastillas porque se vuelve ineficiente por los paros imprevistos de las maquinas debido a las causas observadas en el diseño inicial de la misma

**LÓPEZ, Giancarlos. Plan agregado de Producción y la Productividad en el Proceso de Producción de Conservas de Pescado – Empresa Panafoods S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial) Huacho – Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad Escuela de Ingeniería Industrial Sistemas e Informática. 2014, 178 pp.**

En esta tesis Los métodos fueron: Análisis preliminar, con Pareto y clasificación por familia de productos; método multiplicativo de Holt Winters para el pronóstico del año, índices de inventarios, índices de fuerza de trabajo, sub-programa planeación agregada de WinQSB, para seleccionar el plan agregado, cálculo de productividad y procesamiento metodológico. Herramientas de recolección de datos Análisis de documentos.

Es relevante la tesis porque permite desarrollar la planeación agregada y minimizar los costos en el periodo de planeación, así como también mejorar los niveles de empleo y de inventario.

**ULCO, Claudia. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para Mejorar la Productividad de Mano de obra de la Empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial) Trujillo – Perú: Universidad Cesar Vallejo, Escuela ingeniería Industrial. 2015,144 pp.**

El estudio de tiempos del proceso después de la mejora del método permitió determinar un nuevo tiempo estándar de 377.95 minutos/millar, produciendo una reducción de 29.56 min/millones y una productividad de 193 cajas/hora. Haciendo un incremento de la productividad de 23.7%.

La tesis brinda aportes ya que con el nuevo método trabajo ayuda a reducir tiempos improductivos, se dirige a las causas que lo generan, para aumentar la capacidad de producción mensual progresivamente y eliminar las actividades que no generan valor en el proceso productivo.

**ARANA, Luis. Mejora de Productividad en el área de Producción de Carteras en una Empresa de Accesorios de vestir y Artículos de Viaje en la empresa Crepier S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima – Perú: Universidad de San Martín de Porres, Escuela Ingeniería Industrial. 2014,251 pp.**

De acuerdo con el estudio de tiempos, adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, se observó una disminución significativa en el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora.

Respecto al análisis de la productividad total, después de implementar las mejoras, se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial, lo cual significa que la mejora fue efectiva a corto plazo, igualmente repercutió en la Efectividad con un incremento de 31%. El ahorro generado por la implementación de las herramientas de mejora ascendió a más de 3 mil soles mensuales en base a los costos de calidad, lo que generó mayor ingreso a la empresa, elevando así el índice de ventas y el índice de satisfacción de los clientes.

La tesis aporta la mejora a la productividad y cumplir con las medidas de seguridad industrial dentro de la empresa.

**FERNÁNDEZ, Silvana. Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad de la empresa Ecuatoriana de Curtidos Salazar S. A del Cantón Salcedo Provincia de Cotopaxi. Tesis (Ingeniero Industrial) Ambato. Ecuador. Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias. 2012, 162 pp.**

El Objetivo de la tesis es determinar un método de estudio en tiempos y movimientos para incrementar la productividad de la empresa. Objetivos específicos: Analizar si la empresa cuenta con un estudio de tiempos y movimientos para la elaboración de sus productos. Establecer cuáles son los procesos que generan más problemas en la productividad. Proponer un estudio de tiempos y movimiento basado en el cálculo del tiempo estándar en la fabricación del cuero para incrementar la productividad. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y libre, Diseño: No experimental, Población: Numero de Operarios de la empresa Curtidos Salazar, Muestra. Resultado de las encuestas al total de operarios. Herramientas de recolección de datos: La técnica utilizada es la encuesta.

Conclusiones: Se determinó que la investigación de un estudio de tiempos y movimientos en los procesos debe ser ejecutado para mejorar la productividad. Se comprobó que no se realizan análisis previos de tiempos y movimientos en la transformación de pieles. Se verificó que las condiciones estándar de tolerancia generan un valor importante durante su labor operacional. Se demostró que sus labores son cumplidas en base parámetros de producción, dando como efecto un producto final en un rango aceptable.

La importancia de la tesis es considerar que la aplicación del estudio de tiempos y movimientos permite mejorar la productividad de la empresa.

**REYES, Karina. Mejoramiento de la productividad en el Área de Llenado de Botellones en la Planta purificadora de agua Aquafit. Tesis (Ingeniero Industrial) Guayaquil – Ecuador. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial. 2010, 116 pp.**

El Objetivo de la tesis es mejorar los tiempos Perdidos en la línea de Envasado de Botellones, se analizara la situación actual de la empresa y posteriormente una

formulación de alternativas de solución, optimizando su capacidad de producción. Objetivos Específicos: Determinando las causas que ocasionan el problema en esta área por medio del Diagrama de Causa –Efecto y definiendo la ocurrencia de un problema. Dividiendo las causas principales en cuatro categorías: métodos, materia prima, mano de obra, equipo y en cada una de estas subdividir las en sub-causas. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y libre, Diseño: No experimental, Población: tiempos de envasado de agua en botellón. Muestra (muestreo): tiempos perdidos en el proceso de envasado de agua en botellón. Herramientas de recolección de datos: La técnica utilizada es la observación, el dialogo y la experiencia de las personas que laboran en la empresa.

Conclusiones: La producción y comercialización de agua purificada carece de una planificación productiva por los factores mencionados en la propuesta y no había tenido la gestión necesaria para corregir las causas y sub causas. El propósito de este trabajo fue, el de desarrollar una propuesta de mejora, sustituyendo algunos elementos en el sistema productivo, generando la reducción de tiempos improductivos en la línea de producción de llenado de botellones e incrementando los niveles de producción, a través de una inversión. La adecuación de un área exclusiva para el pre- lavado de botellones y la implementación de equipo de presión de aire ayudara que muchas veces este envase pase directamente a la lavadora de botellones centrando esta operación para lavados extremos, y el programa de recolección e identificación de botellones ayudara a situar y cuantificar los botellones en expendios.

Es significativo el aporte de la tesis porque establece que el proceso de planificación ayuda a determinar los resultados y objetivos alcanzados a partir del diagnóstico de la situación actual.

**ZHICAY, Rafael. Estudio de Métodos y Tiempos en los Procesos de la Planta de Producción en Sertecpet S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Riobamba – Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica – Escuela de Ingeniería Industrial. 2013,138 pp.**

El Objetivo, es realizar el estudio de métodos y tiempos en los procesos de la planta de producción en SERTECPET S.A. Objetivos específicos. Determinar los productos de mayor fabricación para el estudio. Determinar los puestos más críticos de cada uno de los métodos. Determinar tiempos de demora en cada uno de los procesos. Sugerir mejora en los métodos y tiempos de producción. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y sugerida por la organización, Diseño: No experimental, Población: Tiempos de las operaciones de fabricación de las maquinas herramientas, Muestra muestreo. Horas de fabricación de la maquinas herramientas 2011, Herramientas de recolección de datos: La técnica utilizada es por datos históricos, hojas de preparación de máquina y hojas de ajuste de la primera pieza, análisis de documentos.

Conclusiones: La identificación de los productos de mayor fabricación y mayor rotación en la planta y con el estudio de métodos y tiempos, se pudo determinar los puestos más críticos en los procesos de producción así como los tiempos de demoras en cada uno de los procesos. Al definir y proponer mejoras en el proceso de producción, cabe recalcar que no se eliminan operaciones pero si se las optimiza las mejoras, se disminuyen los tiempos y los cuellos de botella. En el proceso de torneado, en la preparación de la máquina, se reduce un 48 % y un 60 % en el ajuste de la primera pieza, dando como resultado una disminución del 58 % del tiempo. Con la propuesta se ahorraría 588,81 min = 9,81 horas = 1 turno de trabajo. Con la ruta programada en los métodos actual o propuesta, podemos reducir los tiempos de demoras a un 40 % por lo que se establecería mayor control en todos los procesos, en cambio para un 60 % no se podría reducir por la necesidad de herramientas, disponibilidad de las máquinas y en algunos casos por la necesidad del área de nitrurado, la disminución de los tiempos demoras, con la propuesta se ahorraría 643,05 minutos, con una diferencia de 454,91 minutos. Una vez que se apliquen las propuestas, los tiempos de producción disminuirán y con ello la producción aumentará, además reduciendo los costos de producción.

El aporte de la tesis es la implementación de hojas de preparación y hojas de ruta programadas en cada orden de trabajo mejora la productividad en la línea de procesos.

**RUIZ, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa Agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial) Trujillo – Perú. Universidad Nacional de Trujillo, Facultad Escuela de Ingeniería Industrial. 2016, 208 pp.**

El Objetivo de la tesis es mejorar la productividad en el área de producción utilizando el estudio de métodos en el proceso de llenado de tolva. Inicialmente, se recopiló datos de la distribución actual de almacén; para luego desarrollar una propuesta de distribución que minimice las distancias y tiempo recorridos. El análisis del método de trabajo actual, permitió proponer una alternativa con la implementación de equipo que facilite el trabajo de los operarios y disminuya el tiempo requerido para llevar a cabo el proceso de llenado de tolva. Se realizó un estudio de tiempos con cronómetro para establecer el tiempo estándar al trabajar con la propuesta de mejora del método de trabajo; y un muestreo de trabajo en la actividad de limpieza en la última parte del proceso productivo ya que se observó que el tiempo dedicado a esta actividad está asignado sin un estudio que lo fundamente y por otro lado la propuesta desarrollada permite dedicar menos tiempo a esta actividad. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y libre, Diseño: No experimental, Población: el recorrido que realiza el trabajador en el área de producción para el proyecto de llenado de tolva, Muestra (muestreo): de los tiempos de recorrido para el proceso de llenado de tolva y el muestreo de limpieza de tolva. Herramientas de recolección de datos: La técnica utilizada fue cronometrar, así como de análisis de documentos.

Conclusiones: con la distribución de almacén propuesta se logra una distancia promedio de recorrido por saco de 39.26 m, siendo actualmente 48.76 m. Se establece el uso de la transpaleta manual para el proceso de llenado de tolva a partir del lote 4, en los lotes 1-3 se debe seguir utilizando el método actual. El uso de la transpaleta manual para el transporte de los sacos de producto terminado, permite reducir el tiempo dedicado a esta actividad, Con la propuesta de mejora del método de trabajo se logra incrementar 48.93% el volumen libre en el almacén por hora utilizada, 1.05% la productividad de la materia prima, 7.41% la productividad de la energía, 25.53%, la productividad de la mano de obra y un incremento de

1.90% en la productividad total del área de producción. Con la propuesta de mejora del método de trabajo se incrementa la eficiencia y la eficacia en 3.67 % y 20 % respectivamente. Con la implementación de la faja transportadora, para abastecer la tolva de llenado se logra eliminar el peligro de caídas para los operarios al subir el tablón de madera usado actualmente.

El aporte de esta tesis permitió analizar el antes y después de la problemática, la cual se ejecutó de forma positiva al incrementar la productividad en el área de producción.

**CLAUDIO, Pedro. Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima – Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad Escuela de Ciencias e Ingeniería. 2011, 96 pp.**

El Objetivo de la tesis estabilizar los procesos del taller mecánico y eliminar las causas que mermaban su productividad. Marco metodológico. Tipo: Investigación aplicada, descriptiva y libre, Diseño: No experimental, Población: el Tiempo directamente proporcional al nivel de crecimiento de la economía, esta tiene la oportunidad de aprovechar la presente coyuntura, de crecimiento sostenible, de manera eficiente. Herramientas de recolección de datos Análisis de documentos. Observación.

La tesis es relevante porque aporta mejora a los procesos y aumenta su eficiencia de manera sostenible.

### 1.3 Teorías relacionadas al tema.

#### 1.3.1 Estudio del Trabajo.

##### Definición

“El Estudio del Trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz del recurso y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando” (Kanawaty, 1996 p. 9).

**El Estudio del Trabajo**, comprende la ingeniería de métodos y la medición del trabajo, así mismo “El diseño de métodos que es la técnica que tiene por objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios de materiales, tiempo y esfuerzo” (García, 2006, p.1).

**El Estudio del Trabajo** se enfoca en resaltar la ventaja competitiva, la importancia que los colaboradores desde el área operativa hasta las más altas jefaturas sepan y tengan claro la importancia en tomas de decisiones en sus actividades asociadas.

**El Estudio del Trabajo** no solo va dirigido a estudiantes de ingeniería en general y en especial para ingeniería industrial o licenciatura en organización industrial sino también a profesionales o no, directamente relacionados con la gestión de empresas industriales ya sea pequeñas y medianas (Edreira y Camblong, 2012, p.9).

**El Estudio del Trabajo** diseña, formula y selecciona los mejores métodos, procesos, herramientas, equipos diversos y especialidades necesarias para manufacturar un producto elaborado en dibujos y planos; es decir después de una planificación. Donde las áreas de ventas, producción, finanzas, ingeniería, costos, mantenimiento y administración son las idóneas para la aplicación de métodos y estudio de tiempos. (García, 2010, p. 4).



### **1.3.1.1 Características del Estudio del Trabajo**

Según KANAWATY, (1996) el estudio del trabajo es un medio para aumentar la productividad de una fábrica o instalación, es sistemático por la interacción de los factores de una operación, es el método exacto para establecer rendimientos, mejoras de las condiciones de trabajo, es usado en todas partes, relativamente poco costoso y de fácil aplicación. Es uno de los instrumentos de investigación más relevantes de que dispone la dirección. (p.18).

Según KANAWATY, (1996) “El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y establecer normas de rendimientos con respecto a las actividades que se están realizando” (p.9).

### **1.3.1.2 ¿Cuál es la utilidad del Estudio del Trabajo?**

Según Kanawaty, (1996) investigar y perfeccionar las operaciones en el lugar de trabajo [...] aplicando sus procedimientos sistemáticos, un dirigente puede lograr resultados equiparables, e incluso superiores. (p.17).

### **1.3.1.3 Técnicas del estudio del trabajo y su interrelación.**

Según Kanawaty, (1996) la expresión “estudio del trabajo” comprende varias técnicas, y en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo ¿Qué son esas dos técnicas y qué relación tienen entre sí?:

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea según una norma de rendimiento preestablecida.

El estudio de métodos y la medición del trabajo están, pues, estrechamente vinculados. El estudio de métodos se relaciona con la reducción del contenido de trabajo de una tarea u operación en cambio, la medición del trabajo se relaciona con la investigación de cualquier tiempo improductivo asociado con esta y con la consecuente determinación de normas de tiempos para ejecutar la operación de una manera mejorada, tal como ha sido determinada por el estudio de métodos (p.19).

#### **1.3.1.4 Procedimiento básico para el Estudio del Trabajo.**

Según Kanawaty, (1996) Es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio de trabajo completo, a saber:

- 1) Seleccionar el trabajo o proceso que se ha de estudiar.
- 2) Registrar o recolectar todos los datos relevantes acerca de la tarea proceso utilizando las técnicas más apropiadas (que explicaremos en la segunda parte) y disponiendo los datos en la forma más cómoda para analizarlos.
- 3) Examinar los hechos registrados con espíritu crítico, preguntándose si se justifica lo que se hace, según el propósito de la actividad; el lugar donde se lleva a cabo; el orden en que se ejecuta; quien la ejecuta, y los medios empleados.
- 4) Establecer el método más económico, teniendo en cuenta todas las circunstancias y utilizando las diversas técnicas de gestión (que se describen en la tercera parte) así como los aportes de dirigentes, supervisores, trabajadores y otros especialistas, cuyos enfoques deben analizarse y discutirse.
- 5) Evaluar los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la cantidad de trabajo necesario y establecer un tiempo tipo.

- 6) Definir el nuevo método y el tiempo correspondiente, y presentar dicho método, ya sea verbalmente o por escrito, a todas las personas a quienes concierne, utilizando demostraciones.
- 7) Implantar el nuevo método, formando a las personas interesadas, como practica general aceptada con el tiempo fijado.
- 8) Controlar la aplicación de la nueva norma siguiendo los resultados obtenidos y comparándolos con los objetivos (p.21).

#### **1.3.1.5 El factor humano en las actividades de la empresa.**

Según **KANAWATY**, George. (1996) Indica que las dificultades para la cooperación constante de los colaboradores es el temor que ante un aumento de la productividad produzca desempleo. Es decir que a causas de su propio esfuerzo puedan perder su trabajo ya que existen dificultades para encontrar otro. Esto afecta tanto a países que aun con un bajo nivel desempleo que en los países en desarrollo persiste el mismo temor.

Los trabajadores podrán oponer resistencia a cualquier medida les dejara sin trabajo aunque sea temporalmente [...] Frecuentemente es posible reducir esta resistencia a un mínimo si todas las personas afectadas entienden la índole y la razón de cada medida adoptada y participan en su aplicación. (p.25).

#### **1.3.1.6 Condiciones y medio ambiente de trabajo**

Según **KANAWATY**, George. (1996)

Cada día se reconoce más la interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad. La primera revelación en este sentido fue cuando se comprendió que los accidentes de trabajo tenían repercusiones económicas, y no solo físicas

aunque al principio solo se tuvieron en cuenta sus costos directos (asistencia médica e indemnizaciones). Más tarde se empezó a prestar atención también a las enfermedades profesionales y, por último, se impuso la evidencia de que los costos indirectos de los accidentes de trabajo (tiempo perdido por la víctima los testigos y los investigadores del accidente, interrupciones de la producción, daños materiales, retrasos, probables gastos judiciales y de otra índole, disminución de la producción al sustituirse al accidentado y posteriormente cuando se reincorpora al trabajo, etc.) suelen ser muchos más elevados, en algunos casos varias veces más elevados que los costos directos.

La disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y de los descartes de la producción imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivos y malas condiciones de trabajo, sobre todo en lo que concierne a la iluminación y la ventilación, han demostrado que el organismo humano, pese a su inmensa capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones óptimas. Es más, en ciertos países en desarrollo se han comprobado que es posible aumentar la productividad mejorando simplemente las condiciones en que se desarrolla el trabajo. (p.35).

#### **1.3.1.7 Organización de la seguridad e higiene del trabajo.**

Según Kanawaty, (1996)

El método más eficaz para obtener buenos resultados en la prevención de los accidentes de trabajo abarca los elementos siguientes:

Reconocimiento de la importancia de la responsabilidad del empleador de garantizar que el lugar de trabajo sea seguro y no

presente riesgos para la salud de los trabajadores. Adopción de una política de seguridad e higiene del trabajo que prevea el establecimiento de una buena organización de la seguridad e higiene en la empresa; y estímulo de una amplia participación de los trabajadores en las actividades de seguridad e higiene en el lugar de trabajo, con inclusión de la creación de comités de seguridad, servicios de inspección e investigación de los accidentes, y el nombramiento de especialistas.

Es igualmente importante que los trabajadores estén suficientemente informados de la índole de los riesgos profesionales a que puedan ser expuestos; esto se debe considerar como un derecho fundamental. Además, los trabajadores deben tener siempre derecho a retirarse de una situación de trabajo que tienen razones para creer que entraña un peligro inminente y grave para su vida o salud (p.36).

#### **1.3.1.8      Objetivos del Estudio del Trabajo**

Según **KANAWATY, George. (1996)**,

El estudio del trabajo tiene por objetivo examinar una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. [...] Si gracias al estudio del trabajo se reduce el tiempo de realización de cierta actividad en un 20 por ciento simplemente como resultado de una nueva ordenación o simplificación del método de producción y sin gastos adicionales, la productividad aumentara en un valor correspondiente, es decir, en un 20 por ciento (p.9).

### 1.3.1.9 Dimensiones del Estudio del Trabajo

Las dimensiones son las siguientes:

**Estudio de métodos.** Según Kanawaty (1996) “El estudio de métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades, con el fin de efectuar mejoras” (p.77).

**Medición del trabajo.** Según Kanawaty, (1996) “La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida” (p.251).

### 1.3.1.10 Indicadores del Estudio del Trabajo

Los indicadores para el Estudio del Trabajo son los siguientes:

- Contenido del trabajo.
- Horas de trabajo.
- Horas de máquina.

Según Kanawaty, (1996) “Una hora de trabajo, es el trabajo de una persona en una hora; una hora máquina, es el funcionamiento de una maquina o de parte de una instalación durante una hora, el contenido básico de trabajo es el tiempo que se invertirá en fabricar un producto” (p.11).

### 1.3.1.11 Fórmulas para el Estudio del Trabajo

Las fórmulas utilizadas e importantes. Según Kanawaty, (1996) establecer diagramas de control para medir la desviación de los niveles de tolerancia .existen dos dimensiones básicas utilizadas en la mayoría de los diagramas: a) la media o promedio  $\bar{X}$ , indica la tendencia central de diversas observaciones que se va a producir, y b) la amplitud R, o la amplitud de variación entre la característica de calidad mínima y máxima. Supongamos en aras de la simplicidad que hemos tomado

diez muestras de cierto producto (una barra) y medimos su longitud en milímetros (mm) obtenemos los resultados siguientes:

Muestra núm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Extensión (mm)	7	10	9	10	8	9	12	7	9	9

### Indicador

En este caso la media es igual a =  $\frac{\text{suma de todas las lecturas}}{\text{numero de muestras}}$

### Formula (Remplazando)

Esto es  $\bar{X} = \frac{90}{10} = 9$  mm. Y la amplitud = diferencia entre la lectura máxima y mínima, o.  $R = 12 - 7 = 5$  mm. Podemos decir que se trata de una actividad que produce barras de 9 mm. De longitud media, pero los productos pueden variar entre 7 y 12 mm .si hemos optado por una especificación de 9 mm y un nivel de tolerancia de +- 2mm, esto significaría que aceptaríamos todos los productos comprendidos entre 7 y 11 mm, en este caso, rechazaríamos la muestra núm. 7, que es de 12 mm. (p.201).

### 1.3.1.12 Proceso de aplicación de teorías

Según **KANAWATY George.** (1996)

El factor humano, es uno de los elementos más fundamentales en las actividades de la empresa, porque es por medio de personas como la dirección puede controlar la utilización de sus recursos y la venta de sus productos o servicios. Para dar lo mejor de sí mismo, un empleado debe estar motivado para hacerlo. Los directores o gerentes deben poder indicar un motivo o razón para exigir que se haga algo o para que los empleados quieran hacerlo. Este método de estudio del trabajo se aplica en las empresas industriales y de servicios (p.25).

### 1.3.1.13 Herramientas que se usa para implementar el proceso.

**Las herramientas del Estudio del trabajo**, Son instrumentos muy usados especialmente donde se realice trabajos manuales o funcione una instalación, como talleres de fabricación, laboratorios, comercios, oficinas e industrias auxiliares, restaurantes, distribución y en la actividades agropecuarias (Kanawaty, 1996, p. 18).

Kanawaty, (1996). Las técnicas que se emplean para determinar actividades esenciales y relevantes en el proceso son **el análisis de Pareto** o el análisis ABC del valor (p.78).

(Kanawaty, 1996), **El Cursograma Analíticos**; es un diagrama de trayectoria de un producto o procedimiento haciendo uso de simbología correspondiente. **Cursograma de operario**; diagrama de lo que hace el trabajador. **Cursograma de material**; diagrama de manipuleo o trata el material. **Cursograma de equipo**; diagrama de uso del equipo. (p.91).

Meyers, (2000). **El Diagrama de Operación** muestra información de las materias primas, compras, secuencia de fabricación, ensamble, las necesidades de equipo, los estándares de tiempo, distribución de la planta, costos de mano de obra y del programa de planta; todo ello se puede deducir del diagrama de operaciones. El diagrama de operaciones es diferente para cada uno de los productos, por lo que una forma estándar no resulta práctica. (p.54).

## 1.3.2 Variable dependiente: Productividad

### Definición

La productividad es la relación entre producción e insumo aplicable a una empresa o un sector de la actividad económica de un país. Puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un



insumo dado, la productividad resulta más difícil de calcular cuando se introducen bienes intangibles (Kanawaty, 1996, p. 4).

La productividad es el resultado de un proceso o sistema, por lo que incrementarla es lograr mejores resultados sobre los recursos empleados. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. (Gutierrez, 2014, p. 20)

Según Medianero (2017), La productividad, como la relación entre productos e insumos, es una medida de eficiencia con el cual la organización utiliza los recursos para producir bienes o servicios finales. De este modo, la productividad se define como la cantidad de bienes o servicios producidos por una unidad de insumos utilizados. (p. 24).

Por su parte Carro y Gonzales (2012), la productividad es la mejora del proceso productivo; es decir una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos. Es un índice que relaciona lo producido por un sistema (salida o producto) y los recursos utilizados para generarlos (entradas o insumos) (p. 1).

Según Prokopenko (1989), la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicio y los recursos utilizados para obtenerla. La productividad también puede definirse como la relación entre los resultados y el tiempo que llega conseguirlos. Cuanto menor tiempo lleve lograr el resultado deseado, más productivo es el sistema (p. 3).

#### **1.3.2.1 Características de la productividad.**

Según Gutierrez (2014), las características citan que los resultados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por números de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (p.20).

### 1.3.2.2 Tipos de Productividad

Según **MEDIANERO, David** (2017). La productividad parcial y total. Suele hablarse de productividad parcial y productividad total. Con el término de índices de productividad.

**Productividad parcial** se denota al rendimiento de uno de los factores productivos, siendo el más popular la denominada productividad del trabajo.

**Productividad total** se denota al rendimiento de todos los factores aplicados al proceso productivo. Los resultados difieren y también el análisis de los factores explicativos de dichos resultados. El caso de la productividad del trabajo los resultados se explican en tres elementos.

- (1). El aumento de la cantidad de los factores distintos al trabajo.
- (2). El mejoramiento de la tecnología.
- (3). La evolución favorable del entorno económico-social, que repercute positivamente sobre las decisiones y expectativas de los agentes económicos. (p.26).

### 1.3.2.3 Condiciones necesarias para el crecimiento de la productividad laboral.

Según **MEDIANERO, David** (2017). La condición indispensable para que la productividad laboral crezca es el sistema de incentivos creado por las empresas, mercados, los derechos de propiedad y el dinero. Una vez satisfechas las condiciones necesarias para el crecimiento de la productividad laboral, son tres las influencias que afectan su ritmo:

- (i). Crecimiento del capital físico.
- (ii). Crecimiento del capital humano.
- (iii). Avances tecnológicos. (p.229, 230).

#### **1.3.2.4 Calidad y Productividad.**

Según Gutierrez (2014). Respecto a la calidad, para Juran (1990): “calidad es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente”. Por su parte, la American Society For Quality (ASQ) señala:

La Calidad es subjetiva porque cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico: 1) son características de un producto o servicio que influyen en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas; 2) Es un producto o servicio sin deficiencias. (p.18).

#### **1.3.2.5 ¿Por qué la productividad? la productividad no es opcional.**

Según Cruelles (2013), Michael Porter, concluyo lo siguiente:

“La prosperidad nacional se crea ,no se hereda .No surge de los dones naturales de un país ,de su mano de obra ,de sus tipos de interés o del valor de su moneda como afirma la economía clásica .La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar :las empresas logran ventaja frente a los mejores competidores del mundo a causa de las presiones y los retos .se benefician de tener fuertes rivales nacionales ,proveedores dinámicos radicales en el país y clientes nacionales exigentes .” (p.9 y 10).

#### **1.3.2.6 La productividad, un problema humano.**

Según CRUELLES, José (2013) La improductividad, un problema humano: “la productividad, al igual que la felicidad, no existe, es un camino a seguir”. El problema más grande con el que se topa la productividad en una industria es la falta de la cultura de la productividad en su organización, desde la

gerencia hasta la plantilla de producción. Cuando, sencillamente, no se sabe que el problema existe este adquiere unas dimensiones enormes. En estos casos la simple adquisición de conceptos por parte de la dirección y de los mandos intermedios hace dar un giro en la forma de tratar el problema. Ya que, si ni siquiera hay conciencia, al problema no se le da ningún tratamiento y un problema que no se afronta crece indefinidamente. (p.100).

### **1.3.2.7      Objetivos de la productividad**

Según Gutierrez (2014), el propósito central para incrementar la productividad es mejorar la eficiencia, reduciendo los tiempos desperdiciados por paros de equipos, falta de materiales, desbalanceo de capacidades, mantenimiento no programado, reparaciones y retrasos en los suministros y en las órdenes de compra. (p.20).

### **1.3.2.8      Dimensiones de la productividad**

#### **Eficiencia**

**Según GUTIÉRREZ, Humberto** (2014), Es simplemente la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados. (p.20)

#### **Eficacia**

Según Gutierrez (2014), Es el grado en que se alcanzan los resultados planeados (p.20).

### **1.3.2.9      Indicadores de la productividad**

Según **GUTIÉRREZ, Humberto**. (2014), los indicadores de productividad.

**Productividad = Eficiencia x Eficacia**

#### **Eficiencia indicadores**

Programación

Paros no programados

Desbalanceo de capacidades

Mantenimiento y reparaciones

### **Eficacia indicadores**

Libres de defectos

Algún tipo de defectos (p.20).

#### **1.3.2.10 Fórmulas**

Según Gutierrez (2014). El propósito es alcanzar valores de productividad del equipo, los materiales y los procesos, así como capacitar al personal involucrado a lograr los objetivos planteados, disminuyendo los productos con defectos. (p.21).

Formulas:

- **Eficiencia** =  $\frac{\text{tiempo util}}{\text{tiempo total}}$
- **Eficacia** =  $\frac{\text{unidades producidas}}{\text{tiempo util}}$

#### **1.3.2.11 Procesos de aplicación de las Teorías**

Según Gutierrez (2014), Medir es comprender, comprender es obtener conocimientos, tener conocimientos es tener poder. Desde el principio de su existencia, la peculiaridad que diferencia a los seres humanos de los otros seres vivos es su capacidad de observar, medir, analizar y utilizar la información para generar el cambio. (p.23).

#### **1.3.2.12 Herramientas que se usa para implementar el proceso.**

Según Gutierrez (2014), El diagrama de causa- efecto es un método grafico mediante el cual analiza y representa la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas. (p.206).

Según Gutierrez (2014), Es poco practico resolver al mismo tiempo todos los problema o atacar todas las causas que limitan los procesos. En este sentido, el Diagrama de Pareto mediante un análisis de barras ayudara localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. La idea es escoger un proyecto con la mejora más con el menor esfuerzo. (p.193).

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema General**

¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejorará la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017?

### **1.4.2 Problema Específico.**

**PE1.** ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficiencia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017?

**PE2.** ¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejorará la eficacia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017?

## **1.5 Justificación del estudio**

### **1.5.1 Justificación teórica**

Según Bernal (2010). “En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p. 106).

La investigación desarrollada se justifica teóricamente en base a los sustentos teóricos de los autores consultados para esta investigación como **KANAWATY George (1996)** en lo relacionado a Estudio **del Trabajo** en la variable independiente y a **GUTIÉRREZ, Humberto. (2014)**, en la segunda variable **Productividad**; porque ayuda a conocer y contrastar los resultados de diferentes indicadores a medir a lo largo de la investigación los mismos que permiten encontrar proporciones de mejoramiento.

### 1.5.2 Justificación práctica

Según **BERNAL, Cesar (2010)**. “Se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p. 106).

La tesis presenta una justificación práctica, debido a que ayudará a solucionar un problema de tipo **práctico** aplicando los conocimientos teóricos de autores mencionados en el Estudio del Trabajo y la mejora de la Productividad.

### 1.5.3 Justificación metodológica

Según **BERNAL, Cesar (2010)**. “En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento valido y confiable” (p.107).

La presente tesis se justifica porque respeta esquemas metodológicos planteados por los protocolos de la metodología de la investigación y por los lineamientos presentados por el área de investigación de la Universidad Cesar Vallejo, además, contribuirán a mejorar la productividad en el Estudio del Trabajo mediante las comparaciones de cálculos realizados antes y después de la aplicación del Estudio del Trabajo.

#### 1.5.4 Justificación socioeconómica

La presente tesis tiene justificación en el contexto social y económico debido a que permite resolver la problemática de productividad de la empresa, lo cual logrará que obtenga mayores ingresos económicos y se podrá contar con mayores recursos para inversiones que logre generar puestos de trabajo y empleo a los trabajadores.

#### 1.5.5 Justificación medioambiental

Es determinante el uso adecuado y racional del estudio del trabajo y las materias primas en la línea de envasados de cosméticos y shampo evitando tener mayor cantidad de residuos que se desechan al medio ambiente ya que son agentes contaminantes, y conviene mantener espacios limpios, agradables, evitando impactos negativos en el ambiente de trabajo.

### 1.6 Hipótesis

#### 1.6.1 Hipótesis General

**HG.** La aplicación del estudio del trabajo mejora la **productividad** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017

#### 1.6.2 Hipótesis Específicas

**HE1.** La aplicación del estudio del trabajo mejora la **eficiencia** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.

**HE2.** La aplicación del estudio del trabajo mejora la **eficacia** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.

### 1.7 Objetivos



### 1.7.1 Objetivo General

**OG.** Determinar cómo la aplicación del estudio del trabajo mejorará la **productividad** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2017.

### 1.7.2 Objetivos Específicos

**OE1.** Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorará la **eficiencia** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2017.

**OE2.** Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorará la **eficacia** en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2017.

**CAPITULO**  
**II METODO**

## 2.1 Diseño de Investigación

Los diseños cuasi experimentales, también manipulan deliberadamente, al menos una variable independiente para observar su efecto sobre una o más variables dependientes, solo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos en los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, si no que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o parte del experimento) (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 151).

El diseño de la presente investigación es cuasi experimental de series cronológicas, pues el investigador ejerce un control mínimo sobre la variable independiente, no hay asignación aleatoria de los sujetos participantes de la investigación ni hay grupo de control. La investigación es cuasi experimental, específicamente se utilizará el diseño de **pre prueba** y **post prueba** con un solo grupo de series cronológicas.

**G** 01 02 03 04 05 06 X 07 08 09 10 11 12

Es un diseño de un solo grupo con medición previa (**antes**) y posterior (**después**) de la variable dependiente, pero sin grupo control.

Dónde: X: variable independiente (**Estudio del Trabajo**).

**01, 02, 03, 04, 05, 06:** mediciones previas

(Antes de la aplicación de Estudio del Trabajo) de la variable dependiente **Productividad**.

**07,08, 09, 10, 11, 12:** medición posterior (después de la aplicación de Estudio del Trabajo) de la variable dependiente **Productividad**

### 2.1.1 Tipo de estudio

**Tipo de estudio** de acuerdo a la naturaleza de los datos obtenidos para la presente investigación, se tipifica en el estudio de la siguiente manera:

**Aplicada.** Sobre este tipo de investigación el autor afirma “se sustenta en la investigación teórica; aplicando las teorías existentes para elaboración de normas y procedimientos tecnológicos y controlar situaciones o procesos de la realidad” (Valderrama, 2014, p. 39).

Es aplicada, porque se hará uso del estudio del trabajo para dar solución a la realidad problemática de la productividad en la empresa.

**Explicativa,** los estudios **explicativos** van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 95). Es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las diferentes causas del mismo, además de describir a plenitud el fenómeno, trata de buscar la explicación del comportamiento de las variables en una realidad y su fin último es el descubrimiento de las causas dentro de la problemática en estudio.

**Cuantitativa.** En la aproximación cuantitativa los planteamientos que se van a investigar son específicos y delimitados desde el inicio de un estudio. Además la hipótesis se establecen antes de recolectar y analizar los datos .la recolección de los datos se fundamenta en la medición y el análisis, en procedimientos estadísticos .la investigación cuantitativa debe ser lo más objetiva y posible, evitando que afecten las tendencias del investigador u otras personas .los estudios cuantitativos siguen un patrón predecible y estructurado (el proceso) (Hernández et al, 2014, pp. 19). Es cuantitativa, porque recoge y analiza datos numéricos sobre las variables y hace uso de las fichas de datos que permitirá tomar decisiones usando magnitudes cuantificables que pertenecen a la escala de razón y son tratadas usando herramientas de la estadística para encontrar los resultados de la problemática y de las variables del estudio.

**Longitudinal.** Recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico, este plan incluye determinar: ¿cuáles son las fuentes de las que se obtendrán los datos? Es decir, los datos van a ser proporcionados por personas, se producirán de observaciones y registros o se encuentran en documentos, archivos, bases de datos, etc. (Hernández et al, 2014, p. 198). La presente investigación es de interés longitudinal debido a que se tomaran los datos a través de un periodo de tiempo equivalente a **seis meses** con un periodo pre y un periodo post en referencia al estudio de la investigación.

## **2.2 Variables, Operacionalización.**

### **2.2.1 Variable Independiente: El Estudio del Trabajo**

**El Estudio del Trabajo** es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz del recurso y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (Kanawaty, 1996, p. 9) (Ver figura 8).

### **2.2.2 Variable dependiente: de Productividad**

**La Productividad** tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. (Gutiérrez, 2014, p. 20), (ver figura 9).

**Figura 8. Operacionalización de la variable independiente**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICION
<b>VI. ESTUDIO DEL TRABAJO</b>	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz del recurso y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (KANAWATY, George 1996, p. 9).	El estudio del trabajo se mide a través de sus dimensiones estudio de métodos y estudio de tiempos, mediante sus respectivos indicadores. Como instrumento se utilizará para obtener la información cuantitativa las Fichas de recolección de datos	<b>Estudio de métodos</b>	Indicé de Agregación de valor  <b>(I a v)</b>	$I_{av} = \frac{\sum tAAV}{\sum tT}$ <p>Donde :</p> <p><i>tAAV</i> :Tiempo de actividades que agregan valor</p> <p><i>t T</i> :Total de Tiempo</p>	Ficha de recolección de datos	RAZON
			<b>Medición de trabajo</b>	Tiempo estándar  <b>(TS)</b>	$TS = \frac{TN}{1-FC}$ <p>Donde :</p> <p>TN: Tiempo normal total</p> <p>FC : Factor de concesión</p>	Ficha de recolección de datos	TN

Fuente: Elaboración propia

**Figura 9. Operacionalización de la variable Dependiente**

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICION
VD. PRODUCTIVIDAD	La <b>productividad</b> tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. (GUTIÉRREZ, Humberto 2014, p. 20)	La <b>productividad</b> se mediará mediante sus dimensiones identificadas como eficiencia y eficacia, con sus respectivos indicadores utilizados. El instrumento de medición a utilizar es la Ficha de recolección de datos.	Eficiencia	Horas hombre de producción	$\frac{\text{Total de horas de producción registradas} \times 100}{\text{Total de horas de producción programada}}$	Ficha de recolección de datos	RAZON
			Eficacia	Cumplimiento de los objetivos	$\frac{\text{Producción Programada} - \text{Producción Defectuosa} \times 100}{\text{Producción Programada}}$	Ficha de recolección de datos	RAZON

Fuente: Elaboración propia

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1 Población**

Según (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 174). La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. Una deficiencia que se presenta en algunos trabajos de investigación es que no describen lo suficiente las características de la población o consideran que la muestra la representa de manera automática. Suele ocurrir que algunos estudios que solo se basan en muestras de estudiantes universitarios (porque es fácil aplicar en ellos el instrumento de medición, pues están a la mano) hagan generalizaciones temerarios sobre jóvenes que tal vez posean otras características sociales .es preferible, entonces establecer con claridad las características de la población, con la finalidad de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales.

En la presente investigación, la población está constituida por LA PRODUCCION DE SH AGU que se miden diariamente y consolidado semanalmente en 24 semanas.

### **2.3.2 Muestra**

Según **(HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ y BAPTISTA, 2014, p 175)**. “La muestra es, en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Pocas veces es posible medir a toda la población, porque lo que obtenemos o seleccionamos una muestra y, desde luego, se pretende que este subconjunto sea un reflejo fiel del conjunto de la población”. Todas las muestras (en el enfoque cuantitativo) deben ser representativas; por tanto, el uso de los términos al azar y aleatorio solo denota un tipo de procedimiento mecánico relacionado con la probabilidad y con la selección de elementos o unidades, pero no aclara el tipo de muestra ni el procedimiento de muestreo.



En la presente investigación por las características de la población se asume que la población y la muestra son iguales.

### **2.3.3 Unidad de análisis**

Según Hernández, Fernández Y Baptista (2014, p. 04). Es el enfoque cuantitativo que representa el conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Está relacionado en las líneas de envasado donde se presentan las paradas de máquinas en dicha línea.

### **2.3.4 Unidad de observación**

Es el tiempo que se observa al fenómeno que es el objeto de estudio del antes y después.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas**

Según Bernal (2010, p. 192). “En la actualidad, en investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una terminada investigación. De acuerdo con el método y el tipo de investigación que se va a realizar, se utilizan unas u otras técnicas”. Las técnicas aplicadas a la presente investigación serán: Observación Experimental, Observación de Campo y el Análisis Documental.

### **2.4.2 Instrumentos**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 199). “Considera que un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente”.

La presente investigación para la medición de los indicadores se usarán los siguientes instrumentos de medición denominados como: Fichas de recolección de datos o Ficha de registro de datos utilizados en el área del problema.

### 2.4.3 Validez

Hernández, Fernández y baptista (2014, p.200), define: La validez, se refiere de manera directa al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir.

En cuanto a la validación de los instrumentos será realizado por el juicio de tres ingenieros expertos, especialistas de la carrera de la escuela de ingeniería industrial de la Universidad Cesar Vallejo, quienes revisaran el contenido integral de las fichas de observación, el contenido del plan de investigación y registro de los datos recogidos mediante las Fichas de datos.

Jorge Malpartida Gutiérrez.

  
Firma del Experto Informante.

Guido Rene Suca Apaza

  
Firma del Experto Informante.

Leonidas Manuel Bravo Rojas.

  
Firma del Experto Informante.

### 2.4.4 Confiabilidad

Según, Hernández, Fernández y baptista (2014, p.200). La confiabilidad de un instrumento de medición en investigaciones de este tipo se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.

## 2.5 Métodos de análisis de datos

### 2.5.1 Análisis descriptivo

**Estadística descriptiva.** GORGAS Javier, CARDIEL Nicolás, ZAMORANO Jaime (2011, p.23) la aplicación del tratamiento estadístico tiene dos fases fundamentales: 1) Organización y análisis inicial de los datos recogidos, 2) Extracción de conclusiones válidas y toma de decisiones razonables a partir de ellos. Los objetivos de la Estadística Descriptiva son los que se abordan en la primera de estas fases. Es decir, su misión es ordenar, describir y sintetizar la información recogida. En este proceso será necesario establecer medidas cuantitativas que reduzcan a un número manejable de parámetros el conjunto (en general grande) de datos obtenidos. La realización de graficas (visualización de los datos en diagramas) también forma parte de la Estadística Descriptiva dado que proporciona una manera visual directa de organizar la información. La finalidad de la Estadística Descriptiva no es, entonces, extraer conclusiones generales sobre el fenómeno que ha producido los datos bajo estudio, sino solamente su descripción (de ahí el nombre).

### 2.5.2 Análisis inferencial

Estadística inferencial, Hernández, Fernández y baptista (2014, p.299), explica que la “estadística inferencial es para probar las hipótesis y estimar parámetros”. Se utilizará para la contrastación de la hipótesis el **T- student** y la comparación de medias, donde se verifica la aceptación nula o hipótesis alterna. La estadística descriptiva y la estadística inferencial para realizar una investigación ambas estadísticas no son mutuamente excluyentes o que se desarrollen por separado, porque para utilizar los métodos de la inferencia estadística, se necesita conocer los métodos de la estadística descriptiva. El método de análisis de datos será por medio del software estadístico SPSS versión 24 para el procesamiento de la información registrada, el cual se desarrollará de acuerdo al procedimiento del análisis estadístico. La

importancia de la estadística inferencial radica que es parte de la estadística que comprende los métodos y procedimientos que por medio de la inducción determina propiedades de una población estadística, a partir de una pequeña parte de esta. Tiene por objetivo obtener conclusiones útiles para hacer deducciones sobre una totalidad, basándose en la información numérica recogida con mediante las Fichas de datos.

## **2.6 Aspectos éticos**

La ética en un trabajo de investigación juega un rol muy significativo porque el investigador de la presente tesis llamado: **Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de cosméticos en la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017**, se compromete a respetar los resultados obtenidos en el desarrollo del trabajo en forma real, sin alterar ninguno de ellos, cumplimiento en todo momento con la normatividad establecida por la escuela de ingeniería, facultad de ingeniería industrial. En tal sentido, las fuentes bibliográficas de tipo primarias y secundarias serán utilizadas bajo el respeto a la autoría de cada referencia bibliográfica.

## 2.7 Desarrollo de la propuesta

Para la aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobel SCM S.A, los olivos 2017, se establecen las dimensiones estudio de métodos y medición del trabajo, (ver figura 10),

**Figura 10. Diagrama de flujo general de la Aplicación**



*Fuente:* Elaboración propia

### 2.7.1 Situación actual del antes

#### Identificar la Problemática de la empresa

La problemática en la línea de envasado de cosméticos en el área de cremas y shampoo en la empresa Yobelscm S.A, las causas observadas en los procesos de la línea de envasado se originan por: Primero, es el bajo Estudio de Métodos en el trabajo. Segundo, es el escaso Estudio de Tiempos en las Líneas de Envasado de Cosméticos. Luego, las causas principales del problema son: Falla de máquina, otros (mala lotificación, lote borroso, armado de línea incompleto). Falta de personal, Reproceso de la línea. Falta

de equipos. Paro por calidad de componente. Desabastecimiento de componentes. Paro por ajuste de máquina. Paro por demora de componente. Falta de documentos de microbiología. Demora del setup (tiempo de cambio del producto en las líneas). Paro por limpieza de equipo. Paro por derrame de bulk (lo introducido en los envases en el proceso de envasado). Paro por accidente de trabajo. Parada de faja de recepción de PT (producto terminado) de Logistic. Parada de la faja de abastecimiento de PT (producto terminado) de Manufacturing. Falta de espacio en el embalado. Excesos de reproceso relacionados al reetiquetado, reembalado, reacondicionado. Parada por control de calidad. Parada por arranque de línea. Desperfecto mecánico eléctrico de equipos y/o faja de envasado. Parada por desabastecimiento de cajas de embalaje. El proceso de envasado presenta los siguientes subprocesos: abastecimiento de componentes, abastecimiento de bulk (lo introducido en los envases en el proceso de envasado), abastecimiento de máquinas, control de calidad y microbiológico y finalmente el envasado. El envasado está compuesto por las siguientes operaciones: envasar, tapado, etiquetado, precintado y embalaje.

Al respecto se resume la problemática con el diagrama de Ishikawa:

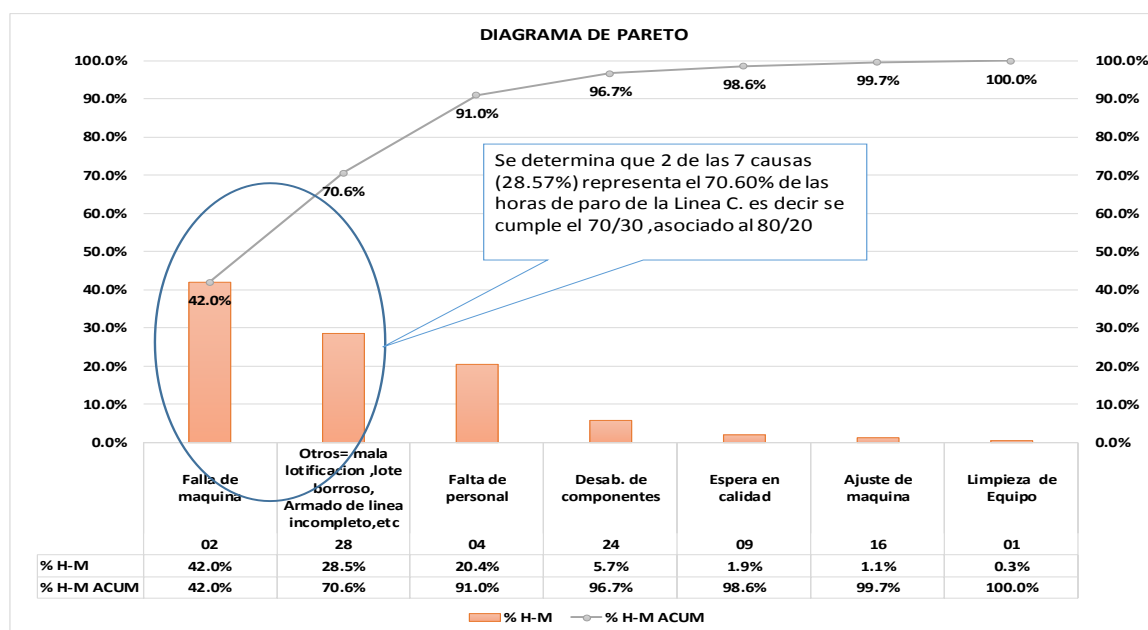
**Figura 11. Diagrama de Ishikawa**



*Fuente:* Elaboración propia

El presente diagrama de Ishikawa (ver figura 11), se ha considerado para su análisis las 6M las cuales son: el método, mano de obra, maquinas, materiales, medio ambiente y medición, siendo la que afecta directamente a la productividad, las fallas mecánicas que ocasionan paradas y perdidas de eficiencia de la línea de envasado. Las demás causas tienen baja incidencia debido a que la línea de envasado se realiza en una faja transportadora con ciertos parámetros de descarga del bulk y velocidad horizontal de la línea, requiriendo para ello personal con relativa experiencia siguiendo un método de trabajo establecido, con una programación eficaz de los materiales que reducen en gran medida paros de la línea por desabastecimiento de insumos. Manteniendo de esta manera un flujo constante de producción.

**Figura 12. Diagrama de Pareto Actual. Línea de Envasado cosmético. Área de cremas y shampoo.**



**Fuente:** Elaboración propia

El diagrama de Pareto (ver figura 12), es el resultado de cuantificar las causas más comunes, en el día a día, que ocasionan paro de la línea de producción, teniendo como resultado que 2 de las 7 causas, que representan el 28.57%, generan el 70.6% de las horas de paro de la línea de envasado. Siendo la de mayor incidencia las falla de maquina con un 42% del tiempo y

otros (mala lotificación, lote borroso, armado de líneas incompleto con un 28.5% del tiempo de paro de la línea del envasado).

Con estos dos análisis tanto de Ishikawa como del Diagrama de Pareto podemos determinar que la causa principal que afecta directamente al paro de línea de envasado y por tanto la productividad de la línea es debido a una alta frecuencia de paros por falla de máquina.

### **Recolección de datos**

En la ficha de recolección de datos que corresponde a un periodo de 24 semanas antes de la propuesta, se puede observar que la eficiencia de la línea de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro presenta un promedio de eficiencia del 89.52% muy por debajo del valor establecido por la gerencia de producción que tiene como meta el 98%. El promedio de la eficacia en dicho periodo es del 96.05%, moderadamente inferior a la meta de 98% (ver figura 13).



Hacemos notar que los valores que se recogen en la ficha de datos de piso se realizan de forma diaria para luego realizar un promedio semanal que es lo que analiza la gerencia de producción para tomar las medidas correctivas correspondientes.

### **Representación gráfica de eficiencia, eficacia y la productividad actual**

De la gráfica mostrada se tiene que la eficiencia tiene un mayor impacto en la caída de la productividad por ser muy variado y estar por debajo del estándar promedio de producción. Observamos que la eficacia mantiene valores muy próximos al estándar y es poco variable semanalmente. Como resultado se tienen que la gráfica de productividad tiene un comportamiento similar a la eficiencia y es en la mejora de la misma lo que nos va a permitir una mejora de la productividad a valores estándar, productividad actual 86.03%, productividad estándar  $98\% \times 98\% = 96\%$  (ver figura 14).

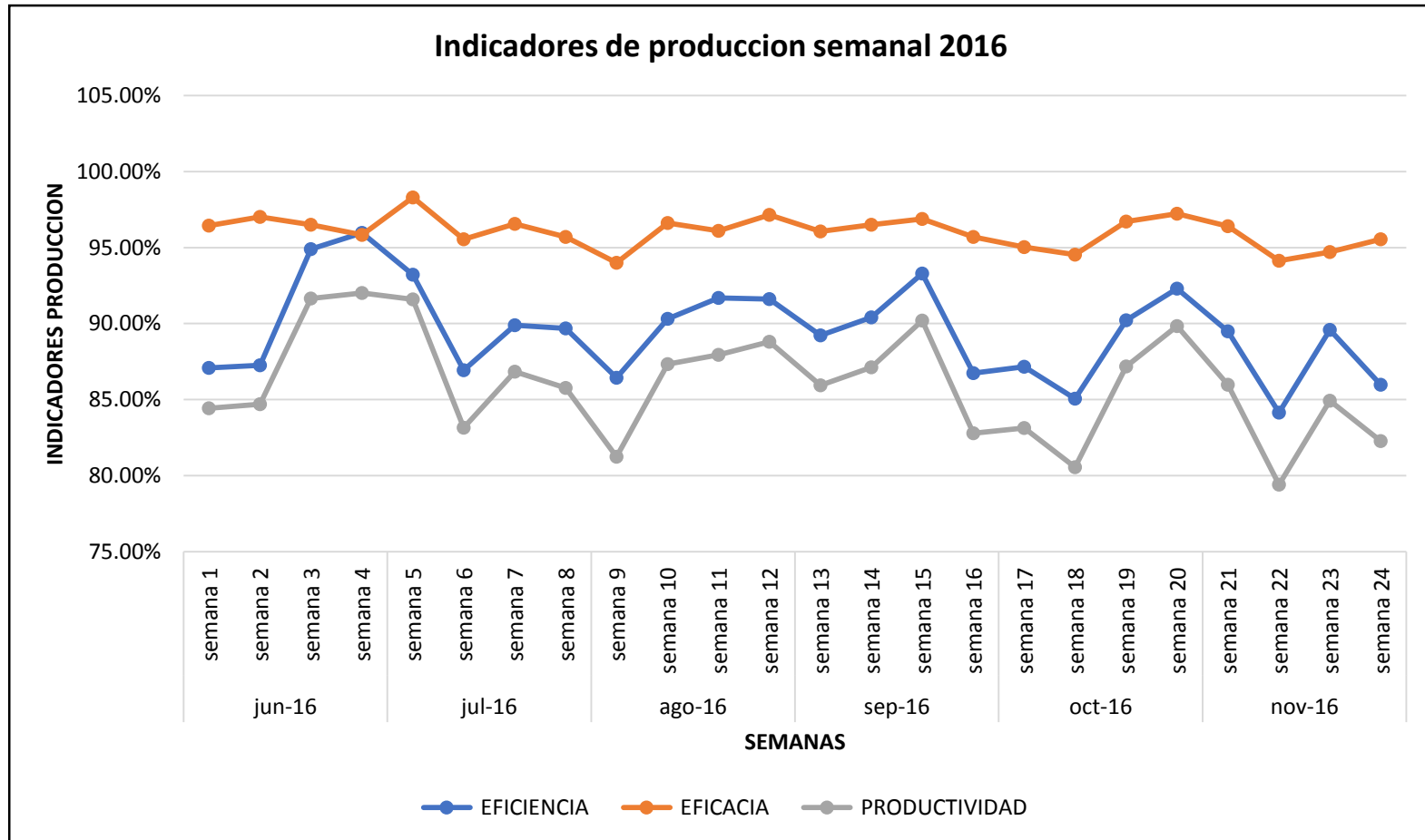


Figura 13. Ficha de recolección de datos. Variable Dependiente. Antes

	SEDE: CENTRAL LOS OLIVOS .PLANTA PRINCIPAL	<div>La Recoleccion de datos fue proporcionada por el Responsable del área el ing Juan Cuadra Beltran cuya base de datos se maneja en un formato manual ,que fue plasmado en excel por el investigador.</div> 													
	AREA: MANUFACTURA														
	PROCESO: CREMAS Y SHAMPOO														
	RESPONSABLE: JUAN CUADRA BELTRAN														
	SUPERVISOR: JUANCARLOS PAREDES FAJARDO														
	FECHA: 28/04/2017														
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS															
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD															
DIMENSIONES	INDICADOR	RESULTADOS DE INDICADORES POR SEMANAS DEL 2016												Unidad de medida	META
		ANTES (CONSOLIDADO) EFICIENCIA 24 semanas													
		sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12		
D1 (EFICIENCIA)	Descripción del indicador	87.08%	87.25%	94.90%	95.96%	93.21%	86.94%	89.90%	89.69%	86.44%	90.31%	91.69%	91.60%	Porcentaje	>= 98%
	$\frac{\text{HORAS DE PRODUCCION REGISTRADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS DE PRODUCCION PROGRAMADAS}} \times 100$	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	sem 17	sem 18	sem 19	sem 20	sem 21	sem 22	sem 23	sem 24		
	89.23%	90.42%	93.29%	86.75%	87.17%	85.06%	90.21%	92.29%	89.50%	84.15%	89.58%	85.98%			
DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS DE INDICADORES POR SEMANAS DEL 2016												Unidad de medida	META
		ANTES (CONSOLIDADO) EFICACIA 24 semanas													
		sem 1	sem 2	sem 3	sem 4	sem 5	sem 6	sem 7	sem 8	sem 9	sem 10	sem 11	sem 12		
D2 (EFICACIA)	Descripción del indicador	96.45%	97.02%	96.49%	95.83%	98.30%	95.54%	96.55%	95.70%	94.00%	96.62%	96.10%	97.16%	Porcentaje	>= 98%
	$\frac{P.PROGRAMADAS - P.DEFECTUOSAS}{\text{PRODUCCION PROGRAMDA}} \times 100$	sem 13	sem 14	sem 15	sem 16	sem 17	sem 18	sem 19	sem 20	sem 21	sem 22	sem 23	sem 24		
	96.06%	96.51%	96.89%	95.69%	95.04%	94.53%	96.71%	97.23%	96.40%	94.13%	94.71%	95.55%			

Fuente: Ing. Juan Cuadra. Jefe producción Yobel SCM

**Figura 14. Indicadores de producción de Envasado de shampoo AGU para niños 1 litro. Producción semanal.**  
**Línea C. Antes**

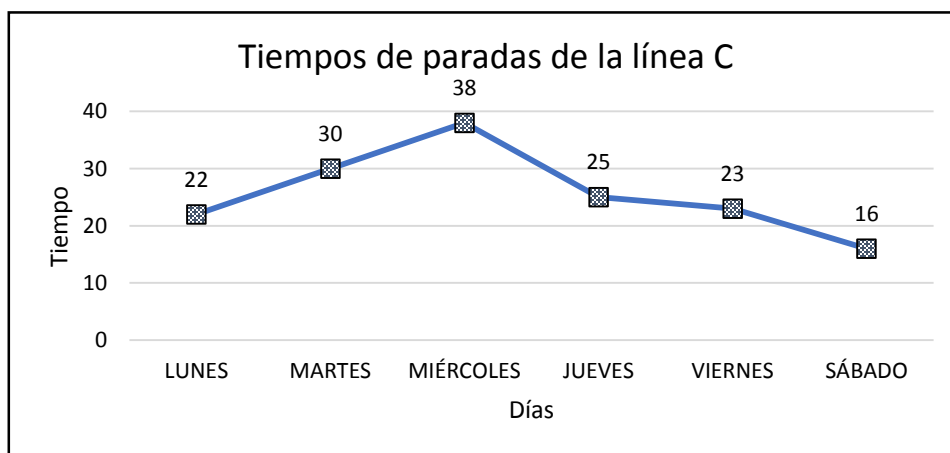


Fuente: Elaboración propia

### Gráficos de control actual

La incidencia en las paradas fue medida en una semana Las cuales nos demuestran que son de diferentes tiempos en base al tiempo del mantenimiento de las maquinas envasadora y loteadora. Las gráficas de control (ver figura 15), muestran el comportamiento de los tiempos de parada de la línea de envasado para una semana determinada debido a fallas de máquina, pudiendo observar que tienen un comportamiento variable y no existe una relación con los días de la semana. Se podría decir que se deben a causas no comunes; por lo que se debería de eliminar para poder obtener así un proceso estable o en control estadístico.

**Figura 15. Tiempos de paradas de la línea C. envasado de shampoo AGU para niños 1 litro.**



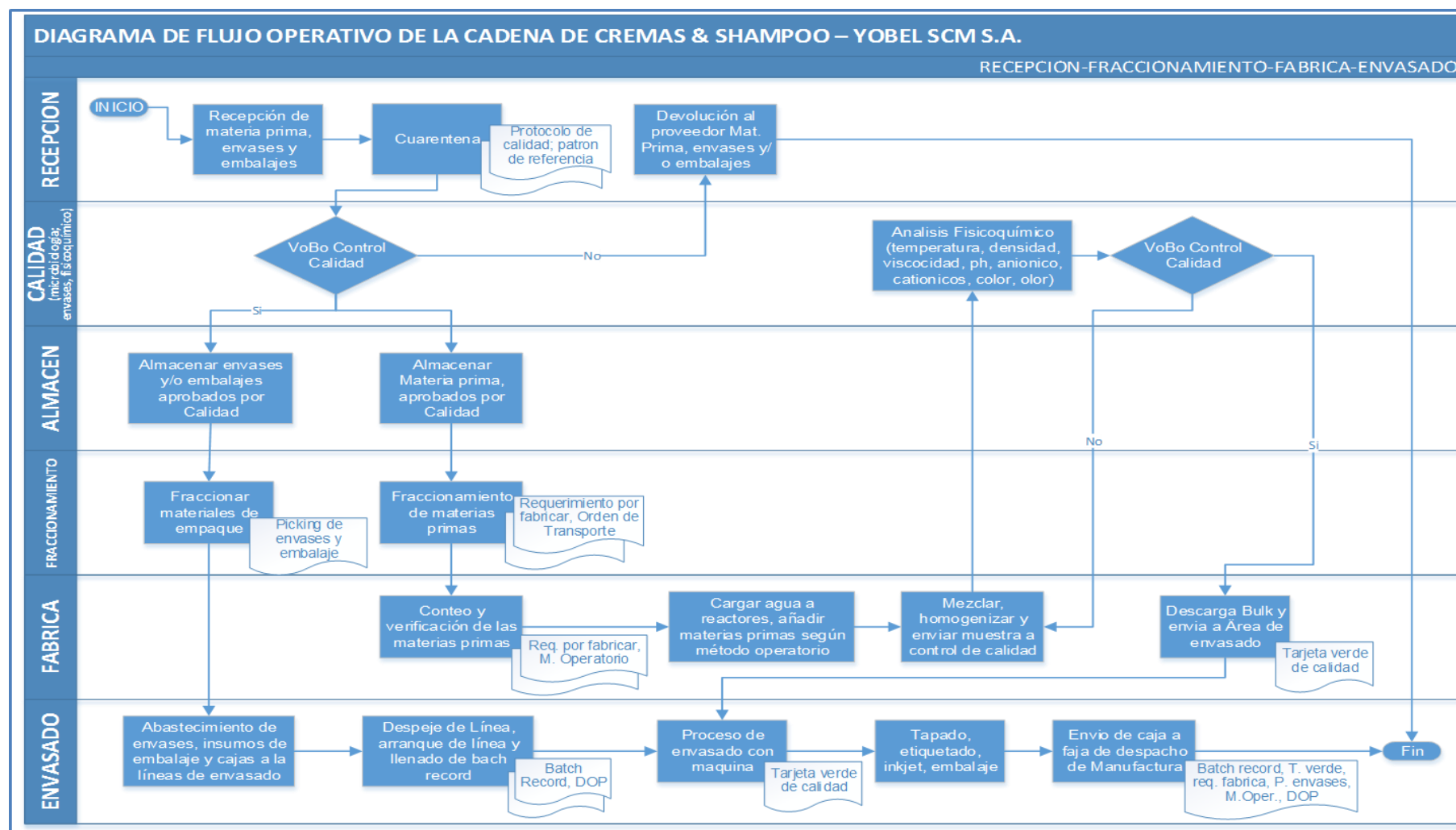
*Fuente:* Elaboración propia

### Diagrama de flujo actual

El diagrama de flujo de todo el proceso de fabricación de los productos cosméticos en especial el AGU para niños de 1 litro (ver figura 16), presenta un flujo adecuado para el proceso de producción, pasando desde la recepción, almacenamiento, fraccionamiento, fabricación y finalmente el envasado,

respetando todos los controles de calidad y documentarios que requieren los productos cosméticos. Todos estos procesos garantizan que tanto el Bulk proveniente de fábrica como los envases e insumos de embalaje provenientes del almacén insumos de embalajes, no alteran el flujo del envasado ni es muy frecuente los paros de línea por falta de los mismos. Sus controles de abastecimiento se realizan el día anterior para asegurar el arranque de línea y un setup estándar de 5 minutos.

Figura 16. Diagrama de flujo operativo de la cadena de cremas y shampoo



Fuente: Elaboración propia

## **Análisis del proceso de envasado actual**

El resultado obtenido de los puntos anteriores nos determina que el proceso de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro no se encuentra estable al presentar variaciones en los tiempos de parada, así como la gran incidencia en los paros de la línea por fallas de máquinas. Si bien es cierto el proceso de fabricación de los productos cosméticos es adecuado por sus controles documentarios, la programación diaria de la fábrica y envasado, abastecimiento oportuno de los envases plásticos e insumos de embalaje, sincronización de los controles de calidad físicoquímicos y microbiológicos; estos no garantizan que sigan ocurriendo paros de línea ni menos pensar en incrementar la productividad mejorando la eficiencia del envasado. Es importante tener presente que para realizar cualquier tipo de mejoras en la línea de envasado lo primero es estabilizar el proceso eliminando o reduciendo la causa principal que para nuestro caso es paros por fallas de máquina. Por lo que se propone pasar de un mantenimiento programado mensual de las máquinas a un mantenimiento programado quincenal de máquinas (ver anexo 11), así como ajustar el programa actual de limpieza diario de máquinas.

Una vez estabilizado el proceso de envasado, haremos uso del estudio de métodos para poder incrementar la productividad de la línea de envasado en especial el que es nuestro caso de estudio, shampoo AGU para niños de 1 litro, por lo que analizaremos como está constituido el método actual:

### **Método actual**

El método actual del envasado del producto AGU PARA NIÑOS DE 1LT, se realiza en la Línea C con una velocidad estándar de envasado de 1100 unidades/hora con 10 colaboradores distribuidos en las diferentes operaciones según se detalla (ver figura 17):

**Envasado.** - Colaborador coge con la mano izquierda frasco vacío del contenedor (papa móvil) y procede a colocar la boca del envase a la salida del pistón de la máquina envasadora, dicha máquina opera de manera automática acorde a la velocidad de llenado programada, una vez lleno el frasco el colaborador coloca con la mano derecha a la faja transportadora.

**Tapado.**- Colaborador coge frasco lleno y coloca manualmente la tapa para proceder a enroscar y realizar el ajuste acorde a la torsión especificada por control de calidad, finalmente colocar frasco tapado en faja transportadora.

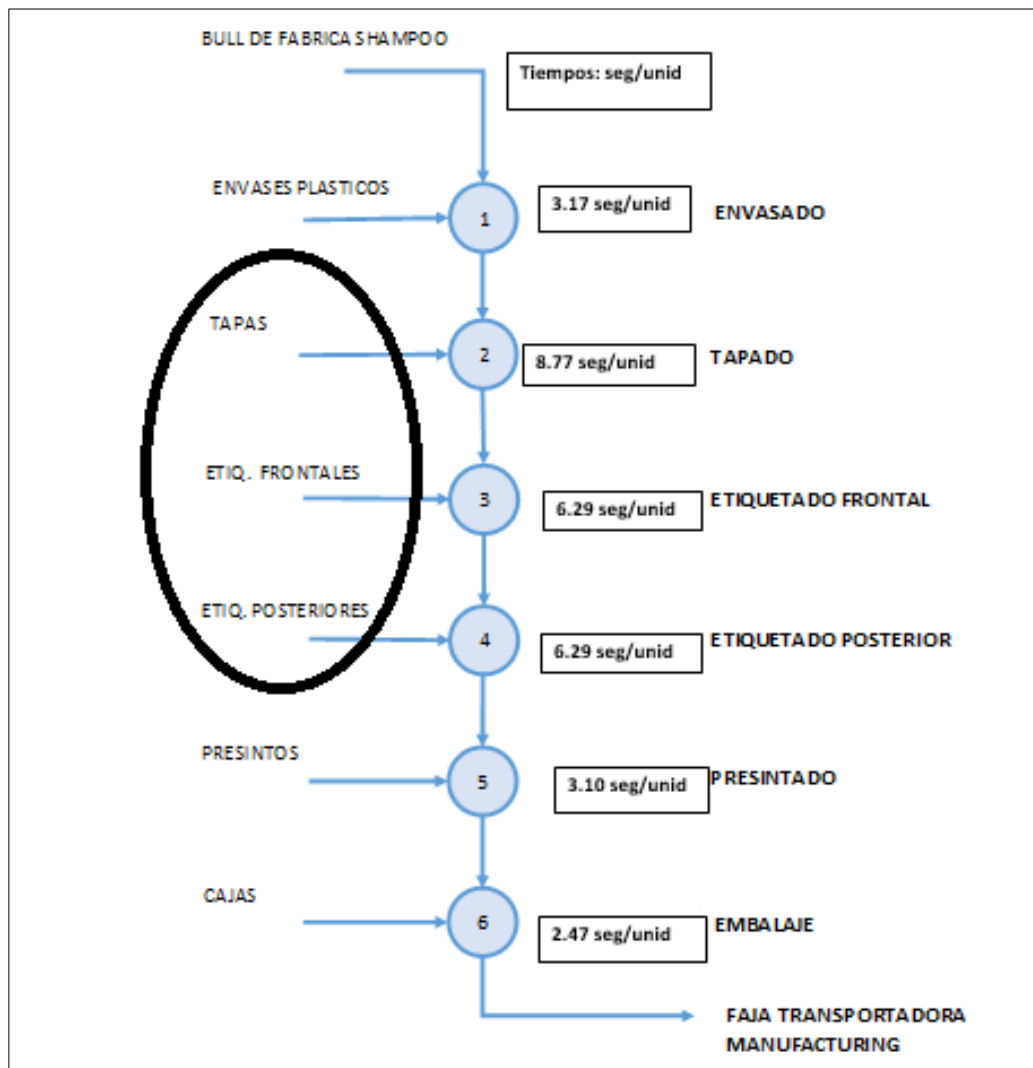
**Etiquetado frontal.**- Colaborador coge frasco tapado de la faja transportadora y coloca etiqueta adhesiva en la parte frontal del frasco, utilizando unas marcas guía que tiene el envase. Con ayuda de un paletizador manual realiza la fijación de la etiqueta evitando así el englobado, para esta operación utiliza talco para disminuir el rozamiento. Finalmente coloca frasco etiquetado en la faja transportadora.

**Etiquetado posterior.**- Colaborador coge frasco etiquetado frontal de la faja transportadora y coloca etiqueta adhesiva en la parte posterior, utilizando unas marcas guía que tiene el envase. Con ayuda de un paletizador manual realiza la fijación de la etiqueta evitando así el englobado, para esta operación utiliza talco para disminuir el rozamiento. Finalmente coloca frasco etiquetado posterior en la faja transportadora.

**Etiquetado de seguridad.**- Colaborador sostiene frasco etiquetado en la faja transportadora y coloca con la ayuda de las dos manos la etiqueta de seguridad en la tapa, asegurándose que quede bien adherida. Finalmente, lo suelta para proceder a coger otro frasco.

**Embalaje.-** Colaborador coge con las dos manos dos frascos terminados y coloca en caja armada número 5, para una capacidad de 12 botellas. Previamente al llenado, colaborador arma la caja con cinta de embalaje y coloca etiqueta de identificación del producto. Finalmente cierra la caja sin cinta de embalaje y envía por rodillo a la faja transportador de Manufacturing.

**Figura 17. Diagrama de flujo de operaciones de envasado de shampoo actual. AGU para niños de 1 litro.**



*Fuente:* Elaboración propia

El diagrama de flujo actual nos muestra que existen 6 operaciones bien definidas para el proceso de envasado, no existe un almacenamiento temporal en cada proceso debido a que se trabaja sobre una faja



transportadora a una velocidad vertical estándar, que es la caída de Bulk al envase y una velocidad horizontal que es la velocidad de la faja transportadora de 1100 unidades/hora. No se considera la inspección porque es parte del proceso mismo y se realiza al inicio, intermedio y final sin que perjudique el flujo de producción. Caso extremo se para totalmente la línea si existiera alguna falla en el envase, lote borroso, mal etiquetado o contaminación cruzada.

### **Toma de tiempos**

- Operación de envasado; el punto de inicio de tiempo se realiza desde que el colaborador toma el frasco y termina cuando coge el siguiente frasco.
- Operación de tapado; inicia desde que el colaborador coge el envase y termina cuando coge la siguiente; tener en cuenta que no se considera desde la toma de la tapa porque existe tiempo oculto.
- Operación de etiquetado frontal, posterior y seguridad; para todos los casos inicia desde que coge el frasco tapado y termina cuando coge el siguiente frasco; tener en cuenta que no se considera desde la toma de la etiqueta porque existe tiempo oculto.
- Operación Embalaje; inicia desde que el colaborador coge el frasco, llena la caja con 12 unidades deja en caja transportadora de manufacturing y termina cuando inicia el ciclo de la caja siguiente.
- Para las operaciones de envasado, etiquetado frontal, etiquetado posterior y etiquetado de seguridad al ser continuo y de alta velocidad se procedió a determinar el tiempo total para la misma operación con una frecuencia de 10 unidades y dividirlo entre la frecuencia. Solo para el caso del embalaje se determinó el tiempo de llenado de una caja para 10 observaciones de manera individual (ver figura 18).

**Figura 18. Formato de toma de tiempos observado. Envasado de AGU para niños de un litro. Línea C. Actual.**

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS										
PRODUCTO	SHAMPOO AGU PARA NIÑOS 1 LT				FECHA	23/02/2017				
CODIGO SAP	200066798				ORDEN	535423				
LINEA	C				N° PERSO	10				
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ENVASADO	3.20	3.35	3.10	3.15	3.25	3.17	Papa Movil, es un contenedor donde el abastecedor coloca los envases plásticos			
	3.30	3.05	3.10	3.30	3.05		y la envasadora tiene un flujo constante de envases.			
	3.05						La colaboradora rota de puesto por la fatiga generada por la operación de envasado			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
TAPADO	9.00	8.40	9.18	9.15	9.45	8.77	Colaborador coloca tapa y realice el ajuste manual			
	8.40	8.25	8.70	8.10	8.10		Se observa fatiga y heridas en las manos de los colaboradores, teniendo que rotar de puesto			
	8.40	9.30	9.00	9.00	8.70					
	8.70	9.24	8.70	8.40	9.24					
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ETIQUETADO FRONTAL	6.50	6.20	6.15	6.10	6.50	6.29	Colaboradora hace uso de la herramienta, lizadora, para quitar el aire atrapado en el etiquetado			
	6.20	6.40	6.10	6.20	6.10		Utiliza talco para dar suavidad a la manos y evitar heridas por rozamiento			
	6.15	6.20	6.40	6.30	6.70		Requiere de mucha atención visual y concentración moderada para el centrado de las etiquetas			
	6.40	6.30	6.15	6.40	6.30		Los envases cuenta con marcas impresas en el envase para el colocado de la etiqueta			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ETIQUETADO POSTERIOR	6.15	6.20	6.50	6.40	6.30	6.29	Colaboradora hace uso de la herramienta, lizadora, para quitar el aire atrapado en el etiquetado			
	6.15	6.20	6.40	6.30	6.70		Utiliza talco para dar suavidad a la manos y evitar heridas por rozamiento			
	6.20	6.40	6.10	6.20	6.10		Requiere de mucha atención visual y concentración moderada para el centrado de las etiquetas			
	6.15	6.30	6.40	6.10	6.50		Los envases cuentan con marcas impresas en el envase para el colocado de la etiqueta			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ETIQUETADO DE SEGURIDAD	3.15	3.00	2.90	3.20	3.30	3.10	Colaboradora trabajando en el límite de su eficiencia			
	3.40	3.22	3.10	3.05	3.00					
	2.95	3.00	3.00							
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
EMBALAJE	2.50	2.40	2.70	2.50	2.30	2.47	El embalado cuenta con rodillos de trasporte de cara que une el punto de salida de la caja			
	2.30	2.50	2.60	2.30	2.60		con el faja transportadora de Manufacturing.			
							Cada presentación de producto terminado cuenta con cajas estandarizadas y codificadas que			
							van desde la numero 1 hasta la número 5.			

*Fuente: Elaboración propia*

## **Método de trabajo**

- La operación de envasado es una actividad que requiere un personal que este rotando cada 4 horas por la fatiga que genera realizar la misma actividad a una velocidad de 1100 unidades/hora incluyendo el esfuerzo de cargar y trasladar un peso equivalente de 1kg en un solo brazo, el que lleva el frasco lleno a la faja transportadora. El nivel de concentración es alto porque la maquina envasadora se le programa de manera automática con una velocidad de descenso alta y un paro por llenado del embolo mínimo.
- La operación de tapado es de alta velocidad con colocación y ajuste manual a determinada torsión, ocasionado heridas en las palmas de las manos debiendo rotar el personal cada 2 horas. Existe una alta probabilidad de paro de línea por falta de personal o por lesión del colaborador, haciendo inestable el proceso de envasado.
- La operación de etiquetado frontal, posterior y de seguridad realizan las mismas actividades, están en un ambiente de zona gris y de buena iluminación. Cuentas con marcas establecidas en los envases para mantener la exactitud requerida en la colocación y centrado de las etiquetas, adicionalmente los dispositivos y talcos que utilizan son los adecuados para una buena adherencia de la misma. Se pudo observar que la operación de etiquetado de seguridad está a la misma velocidad que el envasado.
- La operación de embalaje presenta un tiempo de espera lo suficiente como para que el colaborador realice otras actividades, como apoyo al etiquetado de seguridad, ordenamiento del área, abastecimiento de cajas así como evitar acumulación de cajas de productos terminados en la faja transportadora de Manufacturing.

## **Balance de línea**

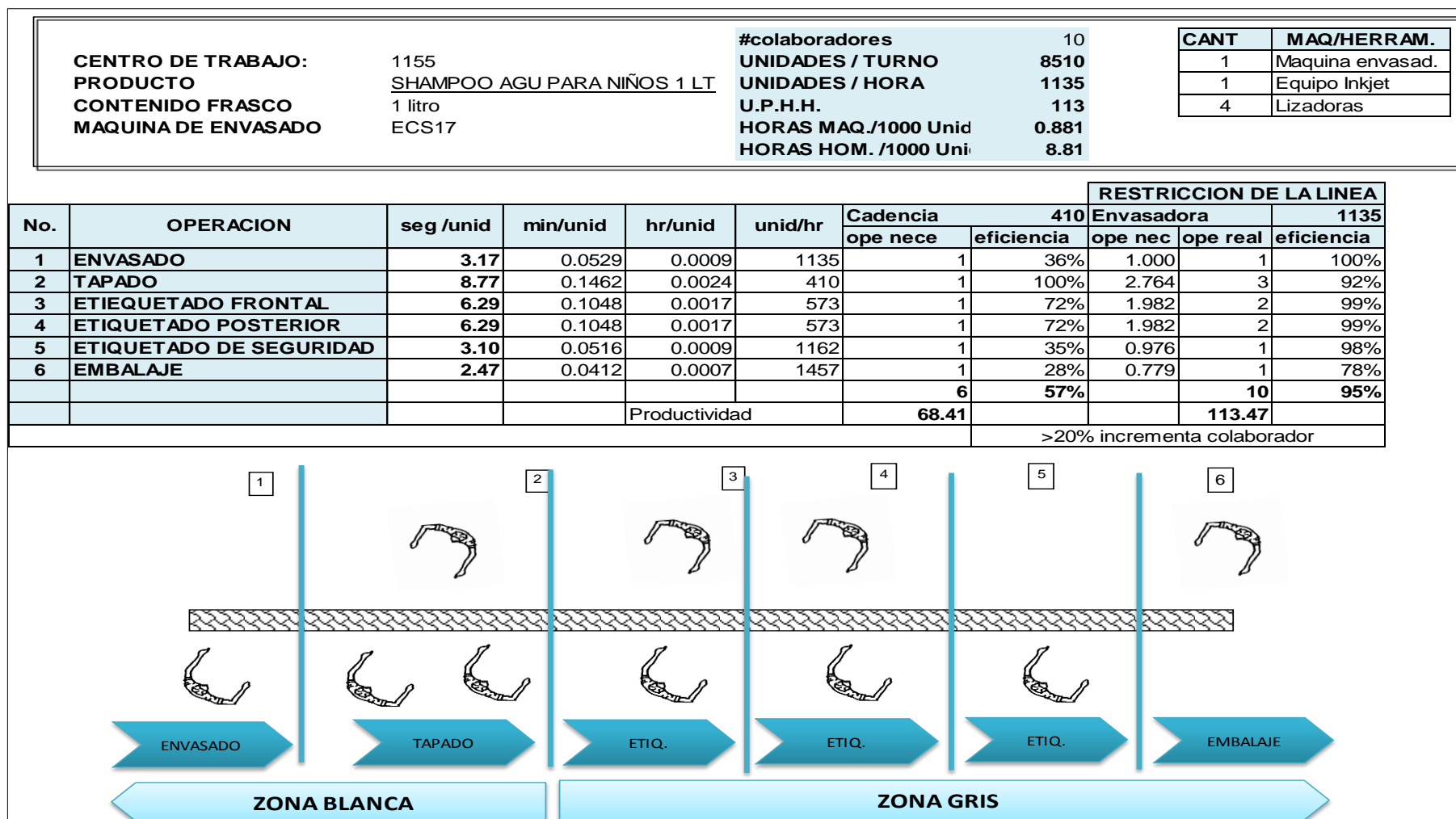
De los tiempos calculado para cada operación de proceso de envasado procedemos a determinar la cantidad de personal

requiero para que la línea de envasado se encuentre estable trabajando a determinada velocidad de la faja transportadora. Para ello se calculan las unidades/hora de cada operación y la cadencia de línea, la menor velocidad, que para nuestro balance es el etiquetado de seguridad con 410 unidades/hora con una eficiencia del 100%; es decir, si colocamos una persona en cada operación estas trabajarían a diferentes eficiencias.

Para poder balancear la línea determinamos la restricción de las operaciones siendo esta la del envasado manual, porque está supeditado a una maquina con una velocidad de 1100 unidades/hora. Incrementar su velocidad acarrea que el llenado del Bulk en el frasco caiga a mayor velocidad vertical generando derrames, aireamiento del shampoo y un llenado poco satisfactorio. Esta velocidad estándar nos sirva para determinar la cantidad de personal en cada operación con una eficiencia óptima, según el cuadro mostrado se requiere de 10 colaboradores para todo el proceso de envasado de AGU para niños de 1 litro.

Según nuestro balance se requieren de un envasador, tres tapadoras, dos etiquetadoras frontales, dos etiquetadoras posteriores, un etiquetador de seguridad y un embalador (ver figura 19).

Figura 19. Balance de línea. Envasado de AGU para niños. Línea C. Antes



Fuente: Elaboración propia

De la tabla del Balance línea se puede observar la distribución que presenta cada colaborador en la faja transportadora, tanto de lado de la zona blanca (bulk expuesto) como de la zona gris (bulk tapado).

Con este balance de línea podemos corroborar que el proceso de envasado actual se encuentra optimizado con 10 personas a una velocidad de la línea de 1100 unidades/hora con una productividad estándar de 113.47 unidades/hora hombre (velocidad de la línea/número de persona=  $1134.7/10=113.47$  unidades/H-H) utilizando un método de trabajo ya establecido en el DOP.

### **DOP: Diagrama de operaciones del proceso de envasado**

Para la obtención del diagrama de operaciones se elaboró un formato que proporcione la información necesaria para determinar las operaciones que agregan valor, obteniendo como resultado seis operaciones bien definidas que alcanzan un tiempo de ciclo estándar de 30.09 segundos. Para este caso en particular no se consideran en el DOP las inspecciones; porque no se realizan a todo el lote, solamente se ejecutan al inicio, intermedio y final del envasado y no alteran el flujo de producción (ver figura 20).

















### **DAP: Diagrama de actividades del proceso de envasado**

Para este diagrama se tienen en cuenta no solamente las operaciones, sino también las demás actividades que intervienen como son las inspecciones, traslados, almacenamientos y demoras que ocurren dentro del proceso de envasado, para nuestro caso se tienen seis operaciones, seis inspecciones, un transporte y dos almacenamientos temporales del proceso de envasado AGU para niños de 1 litro (ver figura 21).

Existe un transporte bien definido pero que no altera el tiempo de ciclo y es el traslado del tótem que contienen el Bulk hacia la línea de envasado, tanto al inicio de la producción como al término de cada tótem cuya capacidad es de 1 tonelada de shampoo AGU para niños de 1 litro. Esta distancia es de aproximadamente 5 metros y es la que cubre desde el almacenamiento temporal de tótems llenos hacia la línea de envasado.

EL DOP Actual nos da una idea del comportamiento de las operaciones que agregan valor al proceso y cualquier cambio o demora impacta directamente al tiempo de ciclo del envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro, con 10 colaboradores en todo el proceso con un tiempo de ciclo de 30.09 segundos (ver figura 22).

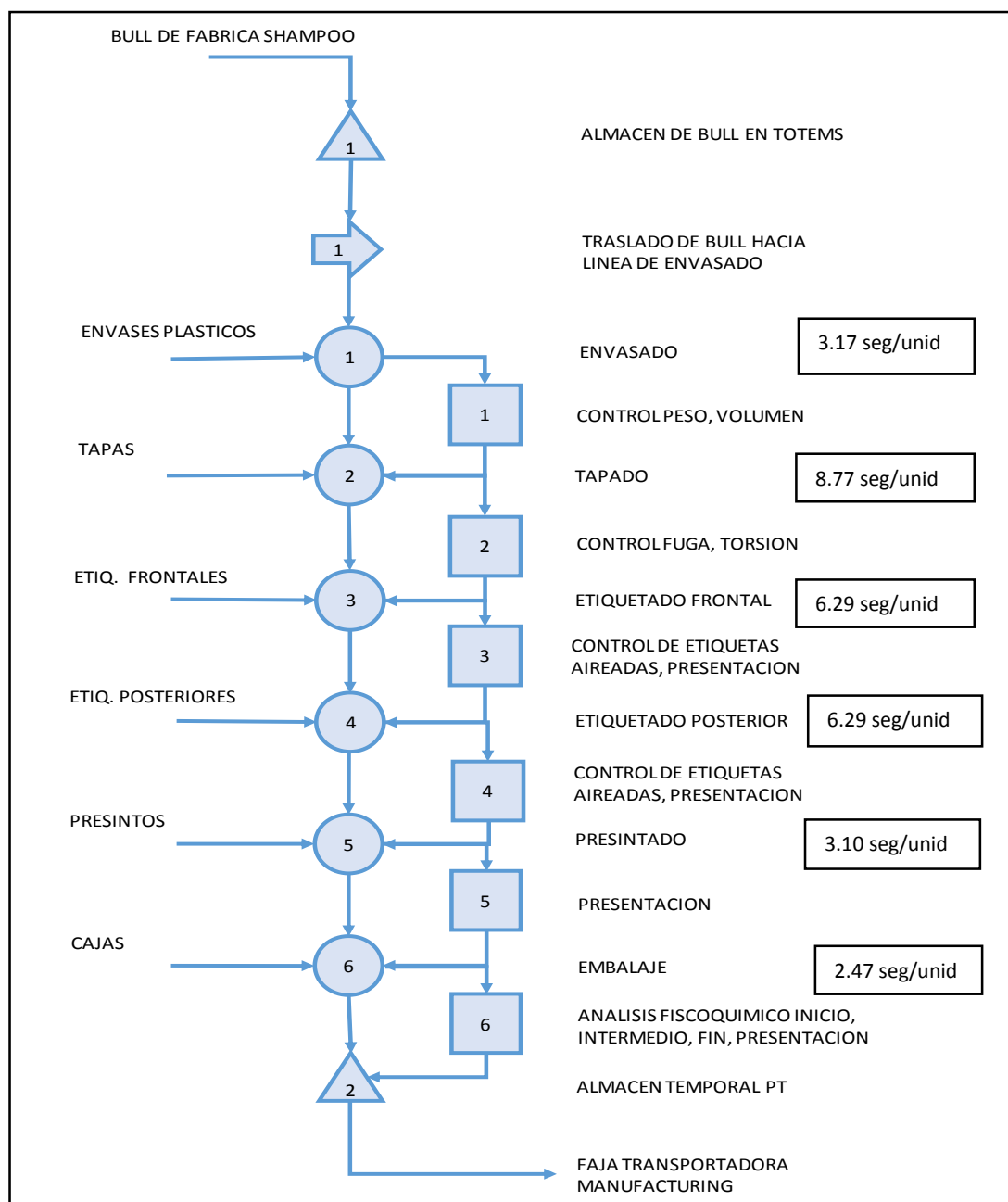
**Figura 20. DOP. Diagrama de Operaciones. Área de cremas y Shampoo**

DOP - DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL ENVASADO DE SHAMPOO ACTUAL										
DIAGRAMA N° 1		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA			ECONOMIA	
OBJETO	Envasado de Shampoo Agu para niños 1 litro	OPERACIÓN		6						
PROCESO DE:	Envasado	TRANSPORTE		-						
METODO :	Antes de estudio	ESPERA		-						
LUGAR	Envasado Cremas y Shampoo	INSPECCION		-						
ELABORADO POR:	Juan Carlos Paredes	ALMACENAMIENTO		-						
APROBADO POR:	Ing. Juan Cuadra	DISTANCIA (metros)		-						
FECHA	02/02/2017	TIEMPO (segundos)		30.09						
N°	DESCRIPCION	Cant. (personas)	Dist. (metros)	Tiempo (seg.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Envasado de Shampoo con maquina envasadora ECS17	1		3.17						No se considera Inpeccion en el DOP porque no se realiza a todo el lote
2	Colocado y enroscado de tapas	3		8.77						
3	Colocación de etiquetas frontales	2		6.29						
4	Colocación de etiquetas posteriores	2		6.29						
5	Colocado y enroscado de tapas de forma manual	1		3.1						
6	Armado de cajas y colocación de productos envasado terminado	1		2.47						
TOTAL		10		30.09	6					

*Fuente:* Elaboración propia













**Figura 21. Diagrama de flujo de Actividades de envasado de shampoo actual. AGU para niños de 1 litro.**



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de flujo de actividades del envasado muestra la totalidad de las actividades que intervienen para envasado, así como los insumos que ingresan, Bulk, envases plásticos, tapas, etiquetas, cajas y los productos que salen que son las cajas conteniendo 12 unidades de shampoo AGU para niños de 1 litro.

**Figura 22. DAP. Diagrama de Actividades de proceso de envasado. Área de cremas y Shampoo Actual**

DAP - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS DEL ENVASADO DE SHAMPOO ACTUAL										
DIAGRAMA N° 2		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA		
OBJETO	Envasado de Shampoo Agu para niños 1 litro	OPERACIÓN		6						
PROCESO DE:	Envasado	TRANSPORTE		1						
METODO :	Antes de estudio	ESPERA		-						
LUGAR	Envasado Cremas y Shampoo	INSPECCION		6						
ELABORADO POR:	Juan Carlos Paredes	ALMACENAMIENTO		2						
APROBADO POR:	Ing. Juan Cuadra	DISTANCIA (metros)		5						
FECHA	02/02/2017		TIEMPO (segundos)							
N°	DESCRIPCION	Cant. (personas)	Dist. (metros)	Tiempo (seg.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Almacen de Bull en totems para area de envasado de Shampoo									
2	Traslado de Bull hacia la Linea de envasado (linea C)		5							
3	Envasado de Shampoo con maquina envasadora ECS17	1		3.17						
4	Inspección de control de calidad del peso y volumen envasado									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
5	Colocado y enroscado de tapas de forma manual	3		8.77						
6	Inspección de control de calidad de hermeticidad y torsión									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
7	Colocación de etiquetas frontales	2		6.29						
8	Inpección de control de calidad del centrado, aereado y presentación del etiquetado									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
9	Colocación de etiquetas posteriores	2		6.29						
10	Inspección de control de calidad del centrado, aereado y presentación del etiquetado									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
11	Colocacion de etiquetas de seguridad en la tapa	1		3.1						
12	Inpección de control de calidad de la presentación del presintado									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
13	Armado de cajas y colocación de productos envasado terminado	1		2.47						
14	Analisis Fisicoquímico al inicio, intermedio y fin del producto terminado, presentacion final									La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
15	Almacenamiento temporal y colocado de cajas en faja Transportadora de Manufacturing									
TOTAL		10	5	30.09	6	1		6	2	

*Fuente:* Elaboración propia

El DAP de envasado nos muestra seis operaciones, seis inspecciones, dos traslados y un almacenamiento temporal con 10 colaboradores y un tiempo de ciclo de 30.06 segundo.

## Índice de Agregación de Valor (IAV)

Dentro de las actividades que no agregan valor en el proceso de envasado y son frecuentes según nuestro diagrama de Pareto tenemos a los retrabajos y reparación de equipos. Siendo el índice de agregación de valor para el estado actual del 88%. Esta evaluación se realizó en un periodo de un mes, específicamente en junio del 2016 para establecer una línea base para la mejora de la productividad (ver tabla 4).

**Tabla 4. IAV. Índice de agregación de valor. Área cremas y shampoo.**  
**Línea C, AGU para niños de 1 litro. junio 2016. Antes**

Días del mes	Actividades que no agregan valor (Retrabajos - reparación de equipos)	Actividades que agregan valor (operaciones: envasado, tapado, etiquetado, embalaje)	Total de tiempo (tT)	%
1	1.10	14.90	16.00	93%
2	2.30	13.70	16.00	86%
3	1.93	14.07	16.00	88%
4	1.54	14.46	16.00	90%
5	1.46	14.54	16.00	91%
6	2.19	13.81	16.00	86%
7	1.20	14.80	16.00	93%
8	1.40	14.60	16.00	91%
9	1.44	14.56	16.00	91%
10	1.71	14.29	16.00	89%
11	1.88	14.12	16.00	88%
12	2.58	13.42	16.00	84%
13	1.37	14.63	16.00	91%
14	2.08	13.92	16.00	87%
15	1.43	14.57	16.00	91%
16	2.32	13.68	16.00	85%
17	1.54	14.46	16.00	90%
18	2.24	13.76	16.00	86%
19	2.25	13.75	16.00	86%
20	2.12	13.88	16.00	87%
21	2.90	13.10	16.00	82%
22	1.98	14.02	16.00	88%
23	2.62	13.38	16.00	84%
24	1.76	14.24	16.00	89%
25	2.11	13.89	16.00	87%
26	2.58	13.42	16.00	84%
27	1.69	14.31	16.00	89%
28	2.76	13.24	16.00	83%
29	2.76	13.24	16.00	83%
30	1.71	14.29	16.00	89%
	<b>58.92</b>	<b>421.08</b>	<b>480.00</b>	<b>88%</b>

*Fuente:* Elaboración propia

### **Tiempo estándar (TS). Actual**

El tiempo estándar calculado para la línea de envasado del AGU para niños de 1 litro es igual a 35.57 segundos, presentando valores de factor de eficacia cercanos al 100%, que muestra que las operaciones se encuentran propensas a mayor desgaste y fatiga por parte de los colaboradores, en especial el envasado con del 100%.

El factor de concesión ha considerado altos valores en el envasado, tapado de la zona blanca por estar en una ambiente condicionado a cierta humedad y ruido de la máquina, así como estar de pie para realizar el tapado manual. La monotonía y tedio están en un nivel medio y más o menos tedioso.

Las operaciones de etiquetado frontal y posterior alcanzan altos valores de factor de concesión por presentar condiciones de calor medio, atención muy dedicada y exacta, nivel de ruido intermitente de las otras líneas, esfuerzo mental con rango amplio de atención, alta monotonía y muy tedioso.

Las operaciones de etiquetado de seguridad y embalaje están debajo de los niveles de esfuerzo, monotonía y tedio como factor de concesión; sin embargo el embalaje tiene un margen elevado por realizar labores de pie (ver tabla 5).

**Tabla 5. Tiempo estándar actual (TS). Área de envasado de cremas y shampoo. AGU para niños de 1 litro.**

AREA		ENVASADO		ESTUDIO N°		1	
NUMERO DE TABAJADORES		10		FECHA ESTUDIO		jun-16	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO		SHAMPOO AGU PARA NIÑOS DE 1LITRO		METODO		ACTUAL	
				ANALISTA		JUANCARLOS PAREDES	
				TIEMPO ESTANDAR		35.57	
N°	OPERACIÓN		TP	FA	TN	FC	TS (min)
1	ENVASADO		3.17	100%	3.17	17%	3.82
2	TAPADO		8.77	92%	8.0684	24%	10.62
3	ETIQUETADO FRONTAL		6.29	99%	6.2271	20%	7.78
4	ETIQUETADO POSTERIOR		6.29	99%	6.2271	20%	7.78
5	ETIQUETADO SEGURIDAD		3.10	98%	3.038	10%	3.38
6	EMBALAJE		2.47	78%	1.9266	12%	2.19
FACTOR DE ACUACION Y TOLERANCIA				NOTAS:  TP = Tiempo medio de ciclo FA = Factor de Indice de eficacia TN = Tiempo normal FC = Factor de Concesión TS = Tiempo Estandar  $TN = TP \times FA$ $TS = \frac{TN}{1 - FC}$			
DESCRIPCION		FA	FC				
Envasador		100%	17%				
Tapador		92%	24%				
Etiquetador frontal		99%	20%				
Etiquetador posterior		99%	20%				
Etiquetador de seguridad		98%	10%				
Embalador		78%	12%				

*Fuente:* Elaboración propia

### **2.7.2 Propuesta de Mejora**

Se elabora la propuesta de estudio del trabajo mediante las dimensiones estudio de métodos y medición del trabajo para mejorar la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobel SCM S.A, los Olivos 2017.

#### **Ejecución de la propuesta de estudio del trabajo.**

##### **Objetivo General.**

- Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorara la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, los Olivos 2017.

##### **Objetivos Especificos.**

- OE1: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorara la eficiencia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, los Olivos 2017.
- OE2: Determinar como la aplicación del estudio del trabajo mejorara la eficacia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, los Olivos 2017.

##### **Plan de mejora:**

1. Mejorar los procesos y procedimientos del envasado de cosméticos
2. Mejorar la disposición y el diseño de la fábrica, taller, equipo y lugar de trabajo.
3. Reducir la fatiga innecesaria mediante la implementación de nuevo método de trabajo
4. Economizar el uso de materiales, máquinas y mano de obra, mediante un estudio de tiempos y movimientos.
5. Crear mejores condiciones de trabajo de trabajo mejorando los tiempos de cada operación.

En la propuesta se plantea un cambio de método del proceso en la línea de envasado, para lo cual se sigue los siguientes pasos para mejorar el método.

## **Proceso de aplicación de metodología y resultados obtenidos**

### **I. Ejecución de la propuesta de mejora.**

Para la ejecución de la propuesta se considera un periodo de 24 semanas de estudio antes y 24 semanas después de aplicar el estudio del trabajo

#### **Primera fase:**

Se plantea mejorar las horas hombre de producción, en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobel SCM S.A.

A continuación, se presentan la serie de pasos o etapas de las cuales está conformada la fase operativa dentro del estudio de tiempos:

#### **Examinar.**

Es importante comprobar el método empleado por el operario. Con el propósito de fijar un tiempo tipo, se hace un estudio de métodos y se establece la hoja de instrucciones.

También se determina el tamaño de la muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud predeterminados.

#### **Medir**

El tiempo con cronómetro, y registrar el tiempo invertido por el operario en llevar a cabo cada elemento de la operación.

Una vez delimitados y descritos los elementos se puede empezar el cronometraje. Se elige el Cronometraje acumulativo.

#### **Determinar**

Valorar el ritmo de trabajo: a los trabajadores calificados cuando utilizan el método que corresponde y se les ha dado motivo para querer aplicarse los

suplementos que se añadirán al tiempo básico de la operación, el tiempo tipo propio de la operación. El tiempo tipo de la tarea será la suma de los tiempos tipo de todos los elementos que la componen, habida cuenta de la frecuencia con que se presenta cada elemento, más el suplemento por contingencias (con su añadido por descanso). En otras palabras: “tiempo tipo es el tiempo total de ejecución de una tarea al ritmo tipo).

### **Convertir**

Los tiempos observados en tiempos básicos.

## **II. Lograr mejorar el índice de producción, en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobel SCM S.A.**

El logro de índice de producción, está orientado a alcanzar la meta de producción para lo cual se trabaja con el tiempo estándar para verificar el incremento de producción

### **Método propuesto**

Del análisis de la situación y método actual de trabajo, se elabora el método propuesto del envasado del producto AGU PARA NIÑOS DE 1LT, en la Línea C, manteniendo una velocidad estándar de envasado de 1100 unidades/hora, reduciendo a 6 colaboradores distribuidos en las diferentes operaciones, eliminando la operación de etiquetado posterior, implementando una maquina taponadora para reducir la fatiga e incrementar la productividad y preponiendo una etiqueta con impresión a ambos lados. Para ello detallamos el método propuesto con las mejoras realizadas (ver figura 23):

**Envasado.-** Colaborador coge con la mano izquierda frasco vacío del contenedor (papa móvil) y procede a colocar la boca del envase a la salida del pistón de la maquina envasadora, dicha máquina opera de manera automática acorde a la velocidad de llenado programada, una



vez lleno el frasco el colaborador coloca con la mano derecha a la faja transportadora.

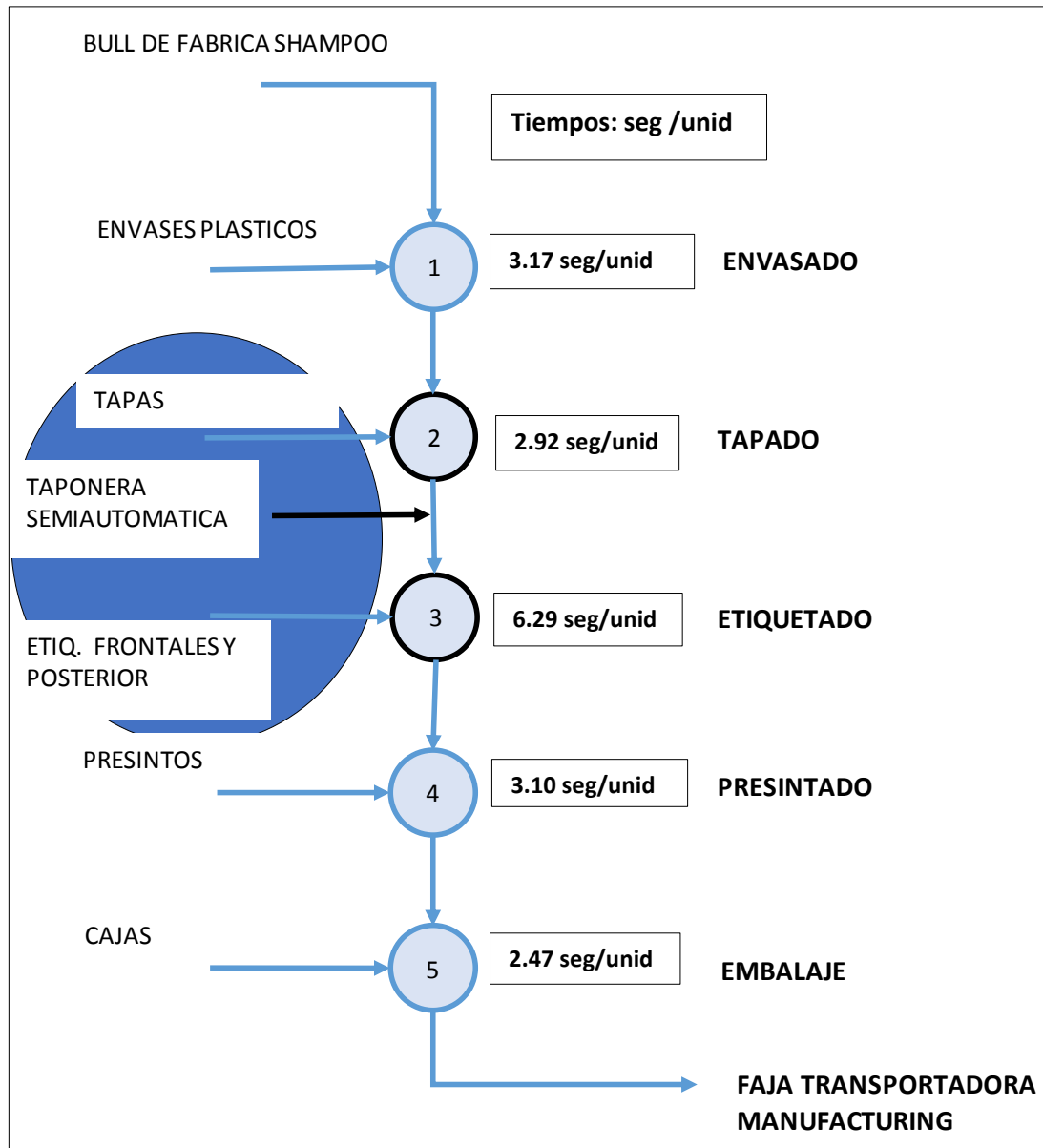
**Tapado.-** Colaborador coge frasco lleno y coloca manualmente la tapa, luego alinea el frasco en faja transportadora para que maquina taponadora proceda a enroscar y realizar el ajuste acorde a la torsión especificada por control de calidad.

**Etiquetado frontal - posterior.-** Colaborador coge frasco tapado de la faja transportadora y coloca etiqueta adhesiva, que se encuentra impreso a ambas caras, en la parte frontal del frasco, utilizando unas marcas guía que tiene el envase. El contenido de la impresión puede ser leído desde la parte posterior debido a la translucidez del bulk. El colaborador se ayuda de un paletizador manual para realizar la fijación de la etiqueta evitando así el englobado. Esta operación utiliza talco para disminuir el rozamiento. Finalmente coloca frasco etiquetado en la faja transportadora.

**Etiquetado de seguridad.-** Colaborador sostiene frasco etiquetado en la faja transportadora y coloca con la ayuda de las dos manos la etiqueta de seguridad en la tapa, asegurándose que quede bien adherida. Finalmente lo suelta para proceder a coger otro frasco.

**Embalaje.-** Colaborador coge con las dos manos dos frascos terminados y coloca en caja armada número 5, para una capacidad de 12 botellas. Previamente al llenado, colaborador arma la caja con cinta de embalaje y coloca etiqueta de identificación del producto. Finalmente cierra la caja sin cinta de embalaje y envía por rodillo a la faja transportador de Manufacturing.

**Figura 23. Diagrama de flujo de operaciones del envasado de shampoo propuesto. AGU para niños de 1 litro.**



*Fuente:* Elaboración propia

**El diagrama de flujo propuesto**, muestra la unión de la operación de etiquetado del frasco (frontal-posterior) eliminando la operación de etiquetado posterior, reduciendo a 5 operaciones para el envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro. De igual forma por la implementación de una maquina taponadora semiautomática, el tiempo de tapado del producto y número de colaboradores es reducido de 3 a 1 colaborador.

**Figura 24. Formato de toma de tiempos observados. Envasado de AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto.**

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS										
PRODUCTO	SHAMPOO AGU PARA NIÑOS 1 LT				FECHA	23/02/2017				
CODIGO SAP	200066798				ORDEN	535423				
LINEA	C				N° PERSONA	10				
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ENVASADO	3.20	3.35	3.10	3.15	3.25	3.17	Se mantiene el uso del papa Movil			
	3.30	3.05	3.10	3.30	3.05		Se mantiene la rotación de personal			
	3.05									
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
TAPADO	3.00	2.80	3.06	3.05	3.15	2.92	Se reduce el tiempo de tapado al colocar una maquina taponera semiautomatica, el cual			
	2.80	2.75	2.90	2.70	2.70		requiere de una persona para el colocado de tapa de forma manual y la taponera realice			
	2.80	3.10	3.00	3.00	2.90		el enroscado y ajuste			
	2.90	3.08	2.90	2.80	3.08		Se elimina la fatiga del colaborador y las heridas ocasionadas por el ajuste manual.			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ETIQUETADO FRONTAL Y POSTERIOR	6.50	6.20	6.15	6.10	6.50	6.29	Mantiene el uso de la herramienta, lizadora, para quitar el aire atrapado en el etiquetado			
	6.20	6.40	6.10	6.20	6.10		Mantiene el uso de talco para dar suavidad a la manos y evitar heridas por rozamiento			
	6.15	6.20	6.40	6.30	6.70		Los envases cuenta con marcas impresas en el envase para el colocado de la etiqueta			
	6.40	6.30	6.15	6.40	6.30		Se utilizan etiquetas impresas ha ambos lados eliminando la operación de etiquetado posterior.			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
ETIQUETADO DE SEGURIDAD	3.15	3.00	2.90	3.20	3.30	3.10	Colaboradora trabajando en el limite de su eficiencia			
	3.40	3.22	3.10	3.05	3.00					
	2.95	3.00	3.00							
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS			
EMBALAJE	2.50	2.40	2.70	2.50	2.30	2.47	El embalado cuenta con rodillos de trasporte de cara que une el punto de salida de la caja			
	2.30	2.50	2.60	2.30	2.60		con el faja transportadora de Manufacturing.			
							Cada presentación de producto terminado cuenta con cajas estandarizadas y codificadas que			
							van desde la numero 1 hasta la número 5.			

*Fuente:* Elaboración propia (Se observa variación en el tiempo de tapado y eliminación del tiempo de etiquetado posterior).

Las mejoras en el **Método de Trabajo** tanto en las operaciones de tapado como etiquetado, se ve reflejado en los tiempos de cada operación y el tiempo de ciclo de envasado (ver figura 24).

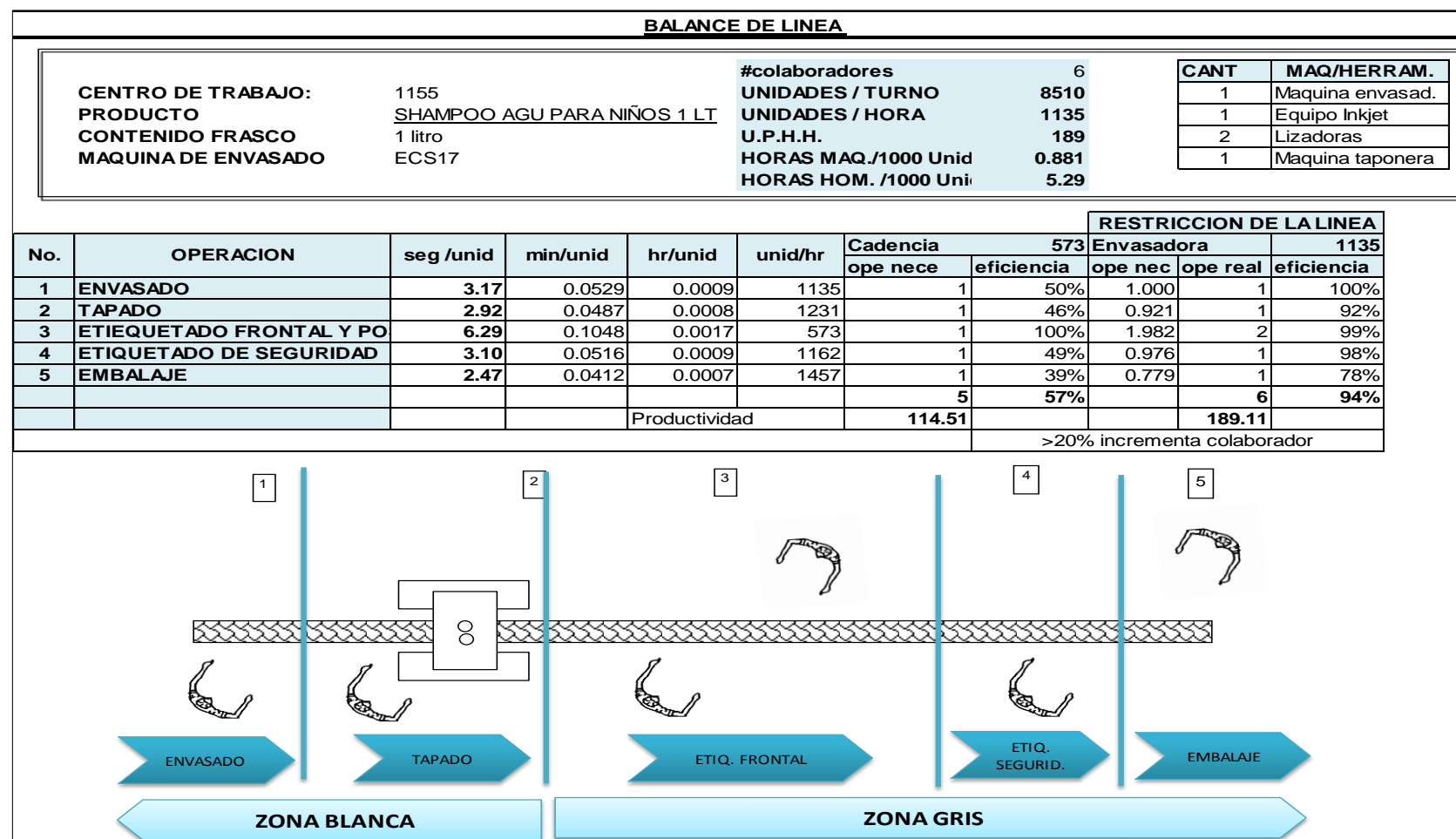
El tapado por presentar un alto riesgo de paro de línea por fatiga y lesión en las palmas de las manos del personal al hacer fricción con la tapa y el torque que se debe aplicar es mejorado con la implementación de una maquina taponadora semiautomática.

La operación de tapado pasa de un tiempo inicial actual de 8.77 segundos/unidad a 2.92 segundos/unidad debido a que el colaborador solamente colocara la tapa en el frasco con una ligera vuelta y la maquina taponadora se encargara de completar las vueltas dándole el torque necesario para un cierre hermético, reduciendo de esta manera de 3 colaboradores a 1 colaborador.

Para la eliminación del etiquetado posterior, se propone que las etiquetas frontales presente doble impresión tanto en la parte delantera como en la parte trasera de la etiqueta (lado con adhesivo) con la finalidad de que al ser el AGU para niños de 1 litro un producto claro que permite el trasluz se pueda apreciar la impresión posterior eliminando de esta manera las etiquetas posteriores y reduciendo la cantidad de colaboradores en la línea de envasado; incrementado la productividad de línea de envasado.

**El balance de línea** (ver figura 25), con los cambios propuestos demuestran que las operaciones se hacen más eficientes manteniendo la operación del envasado una actividad del 100% y una cadencia de 1135 unidades/ hora, la configuración de la línea de envasado para el producto AGU para niños de 1 litros queda definida con 6 colaboradores, de los cuales el envasado, tapado, etiquetado frontal-posterior, etiquetado seguridad y embalaje tendrán 1,1,2,1 y 1 colaborador respectivamente, tres en zona blanca, 3 en zona gris adicionalmente la maquina taponadora que opera en la faja transportadora.











Figura 25. Balance de línea. Envasado de AGU para niños. Línea C. Propuesto



Fuente: Elaboración propia

(Línea de envasado con 6 colaboradores a una velocidad de 1100 unidades/hora y una productividad de 189.11 unidades/hora-hombre).

**Figura 26. DOP. Diagrama de operaciones del envasado de shampoo. AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto**

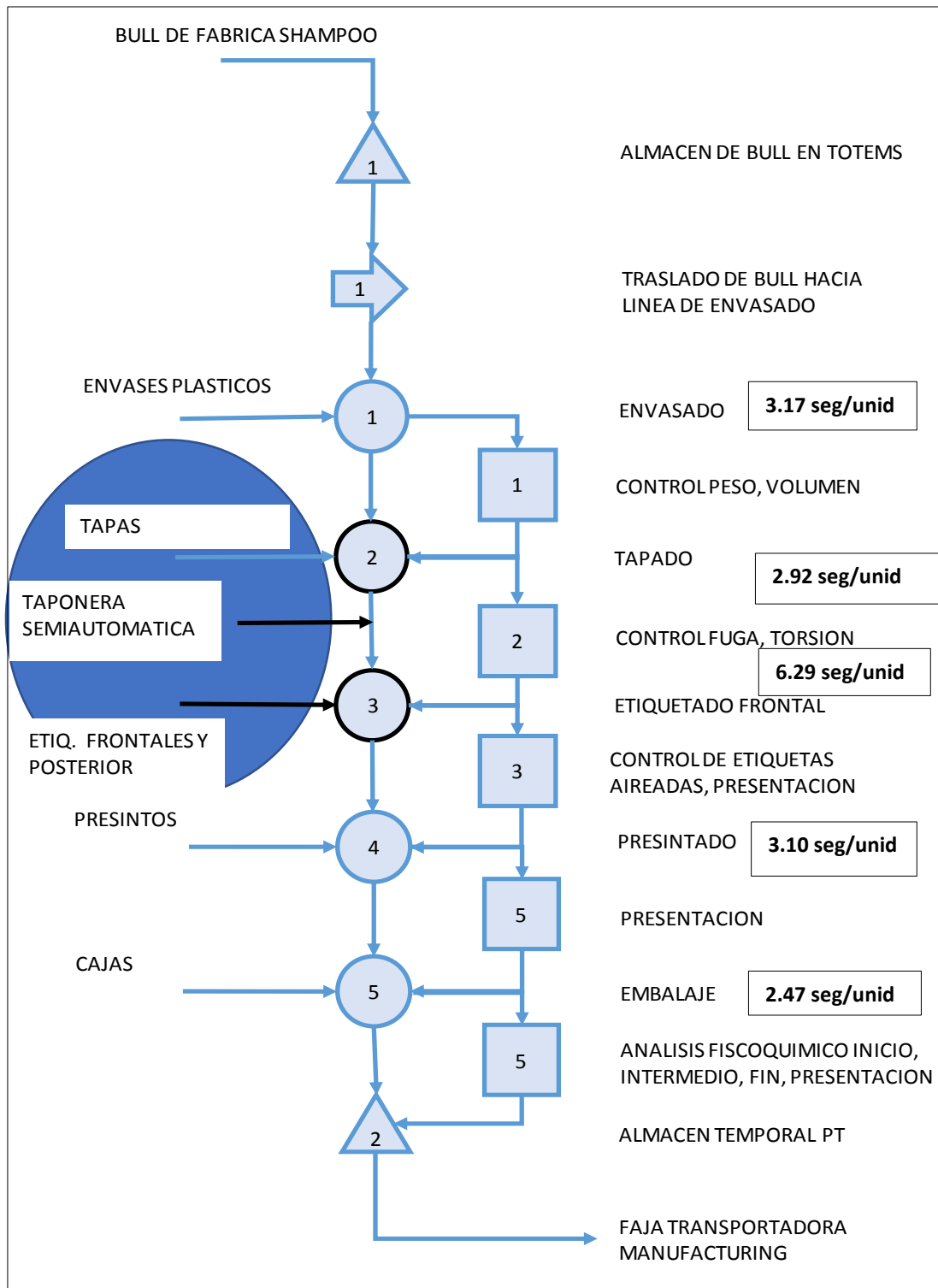
DOP - DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL ENVASADO DE SHAMPOO PROPUESTO										
Diagrama N° 1			ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA	
OBJETO		Envasado de Shampoo Agu para niños 1 litro	OPERACIÓN		6		5		1	
PROCESO DE:		Envasado	TRANSPORTE		-		-		-	
METODO :		Después de estudio	ESPERA		-		-		-	
LUGAR		Envasado Cremas y Shampoo	INSPECCION		-		-		-	
ELABORADO POR:		Juan Carlos Paredes	ALMACENAMIENTO		-		-		-	
APROBADO POR:		Ing. Juan Cuadra	DISTANCIA (metros)		-		-		-	
FECHA		02/02/2017	TIEMPO (segundos)		30.09		17.95		12.14	
N°	DESCRIPCION	Cant. (personas)	Dist. (metros)	Tiempo (seg.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
										
1	Envasado de Shampoo con maquina envasadora ECS17	1		3.17						No se considera Inpeccion en el DOP porque no se realiza a todo el lote
2	Colocado y enroscado de tapas	1		2.92						
3	Colocación de etiquetas frontales	2		6.29						
4	Colacion de etiquetado de seguridad en la tapa	1		3.10						
5	Armado de cajas y colocación de productos envasado terminado	1		2.47						
TOTAL		6		17.95						

*Fuente:* Elaboración propia (5 operaciones de envasado, con 6 colaboradores y un tiempo de ciclo de 17.95 segundos)

**EL DOP**, (Diagrama de Operaciones) propuesto ha reducido de 6 a 5 operaciones que agregan valor al envasado, eliminando el tiempo de etiquetado posterior de 6.29 segundo a cero, el tiempo de tapado de 8.79 a 2.92 segundos por lo que el tiempo de ciclo del envasado se reduce en un 40% es decir el tiempo de ciclo pasa de 30.09 a 17.95 segundos mejorando la productividad de 113.4 a 189.11 unidades/hora hombre (ver figura 26).

**EI DAP**, (diagrama de Actividades del Proceso) se observa la eliminación de una inspección que corresponde al control de calidad del etiquetado posterior, todo el control recae en el nuevo etiquetado frontal y es inalterable al cambio de etiqueta. Se mantienen los dos almacenamientos que no influyen en el tiempo de ciclo porque actúan antes del inicio del envasado del lote y al final de la línea que es un tiempo oculto porque el embalador utiliza por su baja eficiencia del 78% y le permite realizar esta operación sin paro de línea (ver figura 27 y 28).

**Figura 27. Diagrama de flujo de Actividades del envasado de shampoo propuesto. AGU para niños de 1 litro.**








*Fuente:* Elaboración propia

(Se elimina la inspección del etiquetado posterior, la taponera reduce el tiempo operatorio del tapado).



**Figura 28. DAP. Diagrama de actividades de procesos del envasado de shampoo. AGU para niños de 1 litro. Línea C. Propuesto**

DAP - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESOS DEL ENVASADO DE SHAMPOO PROPUESTO											
Diagrama N° 2		ACTIVIDAD			ACTUAL		PROPUESTA			ECONOMIA	
OBJETO		Envasado de Shampoo Agu para niños 1 litro	OPERACIÓN		6		5			1	
PROCESO DE:		Envasado	TRANSPORTE		1		1			-	
METODO :		Despues de estudio	ESPERA		-		-			-	
LUGAR		Envasado Cremas y Shampoo	INSPECCION		6		5			1	
ELABORADO POR		Juan Carlos Paredes	ALMACENAMIENTO		2		2			-	
APROBADO POR:		Ing. Juan Cuadra	DISTANCIA (metros)		5		5			5	
FECHA			TIEMPO (segundos)		30.09		17.95			12.14	
N°	DESCRIPCION		Cant. (personas)	Dist. (metros)	Tiempo (seg.)	SIMBOLO					OBSERVACIONES
											
1	Almacen de Bull en totems para area de envasado de Shampoo										
2	Traslado de Bull hacia la Linea de envasado (linea C)			5							
3	Envasado de Shampoo con maquina envasadora ECS17		1		3.17						
4	Inspección de control de calidad del peso y volumen envasado										La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
5	Colocado y enroscado semiautomatico		1		2.92						enroscado de tapas de Agu para niños de 1 litro
6	Inspección de control de calidad de hermeticidad y torsión										La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
7	Colocación de etiquetas frontales y posterior		2		6.29						Diseño de etiquetas con impresión frontal y posterior, que por la transparencia del producto permite visualizar el contenido de la etiqueta posterior haciendo un efecto lupa
8	Inpección de control de calidad del centrado, aereado y presentación del etiquetado										La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
11	Colacion de etiquetado de seguridad en la tapa		1		3.10						
12	Inpección de control de calidad de la presentación del presintado										La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
13	Armado de cajas y colocación de productos envasado terminado		1		2.47						
14	Analisis Fisicoquimico al inicio, intermedio y fin del producto terminado, presentacion final										La inspección se realiza al inicio, intermedio y final, no a todos los productos
15	Almacenamiento temporal y colocado de cajas en faja Transportaora de Manufacturing										
TOTAL			6		17.95						

*Fuente:* Elaboración propia (tiempo de ciclo de envasado se reduce en un 40% pasa de 30.09 a 17.95 segundos)

### 2.7.3 Implementación de la propuesta

**Figura 29. Cronograma de actividades en la mejora de la productividad.**

MES	ene-17				feb-17				mar-17				abr-17				may-17				jun-17			
SEMANA	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24
1. Reunión con la gerencia de manufactura																								
2. Capacitación al personal de la problemática																								
3. Difusión de la mejora																								
4. Conformación de equipo técnico																								
5. Elaboración del plan estratégico																								
6. Coordinaciones pertinentes																								
7. Establecer el proyecto																								
8. Seguimiento del proyecto																								
9. Monitorear y controlar																								
10. Reporte de los resultados																								

*Fuente:* Elaboración propia

El presente cronograma de actividades propuesto (ver figura 29), se lleva a cabo en un periodo de 24 semanas a la par con la implementación de los cambios del método de trabajo propuesto. Estas etapas son de vital importancia ya que todo cambio implica la participación de la plana directiva como gerencial. La reunión con la gerencia, capacitación de personal y difusión de la mejora se llevará a cabo en las cuatro primeras semanas para dar los alcances de la presente tesis y los beneficios a obtener. El equipo técnico estará conformado por personal de mantenimiento con especialidad en mecánica y electrónica levantando los requerimientos necesarios para el diseño de la nueva máquina taponadora con sus respectivos planos de despiece, semana 5 a la octava.

Los supervisores darán el soporte con respecto a los parámetros de velocidad de la línea, inducción a los colaboradores y actualización de los formatos y controles de producción en las semanas nueve al doce. El seguimiento y monitoreo está a cargo del coordinador del proyecto, semanas trece al veinte y finalmente la elaboración del reporte final de los resultados en las semanas veintiuno y veinticuatro.



#### **2.7.4 Resultados**

##### **Ficha de recolección de datos propuesto**

La ficha de recolección de datos corresponde a un periodo de 24 semanas después que inicia desde enero 2017 a junio del 2017, se puede observar que la eficiencia de la línea de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro presenta un promedio de 98.07%, alcanzando la meta del 98%, el promedio de la eficacia en dicho periodo es del 99.01%, superando la meta del 98%.

Podemos decir que se han alcanzado las metas de la eficiencia y la eficacia superior al 98% y una productividad de 97.10%, muy por encima de la productividad estándar que es del 95% (ver figura 30).

Figura 30. Ficha de recolección de datos. Variable Dependiente. Productividad. Propuesto.

	SEDE: CENTRAL LOS OLIVOS .PLANTA PRINCIPAL	<div>La Recoleccion de datos fue proporcionada por el Responsable del área el ing Juan Cuadra Beltran cuya base de datos se maneja en un formato manual ,que fue plasmado en excel por el investigador.</div> 													
	AREA: MANUFACTURA														
	PROCESO: CREMAS Y SHAMPOO														
	RESPONSABLE: JUAN CUADRA BELTRAN														
	SUPERVISOR: JUANCARLOS PAREDES FAJARDO														
	FECHA: 30/06/2017														
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS															
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD															
DIMENSIONES	INDICADOR	RESULTADOS DE INDICADORES POR SEMANAS DEL 2017												Unidad de medida	META
		DESPUES (CONSOLIDADO) EFICIENCIA 24 semanas													
		sem 29	sem 30	sem 31	sem 32	sem 33	sem 34	sem 35	sem 36	sem 37	sem 38	sem 39	sem 40		
D1 (EFICIENCIA)	Descripción del indicador	98.78%	98.50%	98.20%	99.13%	98.00%	98.10%	98.23%	97.20%	98.30%	97.40%	97.44%	97.74%	Porcentaje	>= 98%
	$\frac{\text{HORAS DE PRODUCCION REGISTRADAS}}{\text{TOTAL DE HORAS DE PRODUCCION PROGRAMADAS}} \times 100$	sem 41	sem 42	sem 43	sem 44	sem 45	sem 46	sem 47	sem 48	sem 49	sem 50	sem 51	sem 52		
	98.05%	98.06%	98.25%	98.17%	97.87%	98.01%	98.53%	98.00%	96.65%	98.44%	98.49%	98.13%			
DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS DE INDICADORES POR SEMANAS DEL 2017												Unidad de medida	META
		DESPUES (CONSOLIDADO) EFICACIA 24 semanas													
		sem 29	sem 30	sem 31	sem 32	sem 33	sem 34	sem 35	sem 36	sem 37	sem 38	sem 39	sem 40		
D2 (EFICACIA)	Descripción del indicador	98.75%	98.87%	98.03%	98.66%	99.40%	99.65%	98.76%	99.59%	98.66%	99.28%	99.34%	99.12%	Porcentaje	>= 99%
	$\frac{\text{P.PROGRAMADAS -P.DEFECTUOSAS}}{\text{PRODUCCION PROGRAMDA}} \times 100$	sem 41	sem 42	sem 43	sem 44	sem 45	sem 46	sem 47	sem 48	sem 49	sem 50	sem 51	sem 52		
	99.33%	98.87%	98.00%	99.55%	99.34%	99.40%	99.10%	98.80%	99.56%	98.70%	99.00%	98.50%			

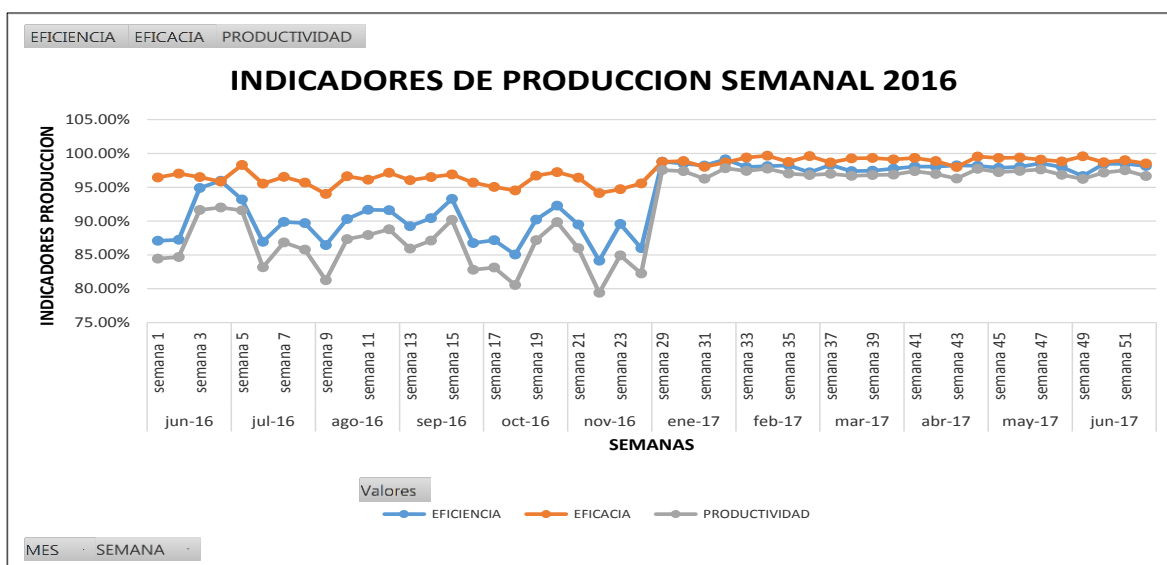
Fuente: Ing. Juan Cuadra. Jefe de producción. Yobel SCM S.A.

## Gráfico de mejora

El presente grafico de seguimiento de los indicadores de producción como son la eficacia, eficiencia y productividad, actual y propuesto en los periodos de veinticuatro semanas, nos muestra que existe una mejora importante en los indicadores siendo mas saltante en la eficiencia por presentar variabilidad en las semanas uno al veinticuro y se estabiliza despues del cambio del metodo de trabajo (ver figura 31).

Esta grafica nos afirma que el proceso de envasado de AGU para niños de 1 litro se encuentra estable y con valores de eficiencia y eficacia por encima del 98% y por ende el de la productividad (ver figura 32, 33 y 34).

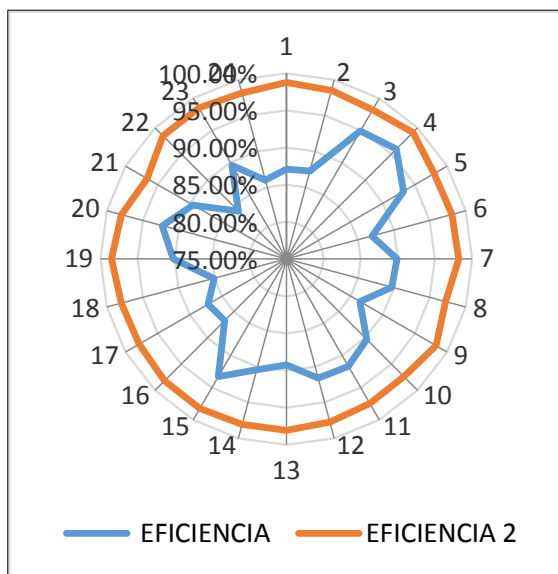
**Figura 31. Indicadores de producción de Envasado de shampoo AGU para niños 1 litro. Producción semanal. Línea C. Propuesto.**



*Fuente: Elaboración propia*

La eficiencia tiene una variación de 8,5% positivo con un incremento del 9.54%, la eficacia varia en 2,8% con una variación de 3.11%, dando como resultado una variación de la productividad de 11.08% para finalmente incrementar en 12.88% respecto a la producción antes de la implementación.

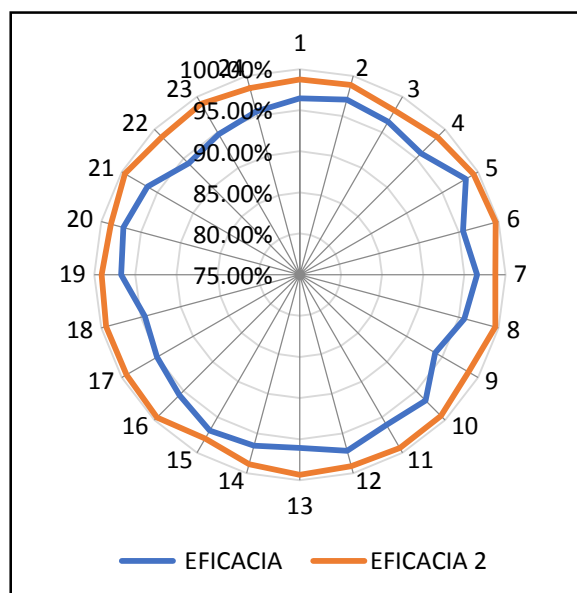
**Figura 32. Indicador de eficiencia  
antes y propuesto**



*Fuente:* Elaboración propia

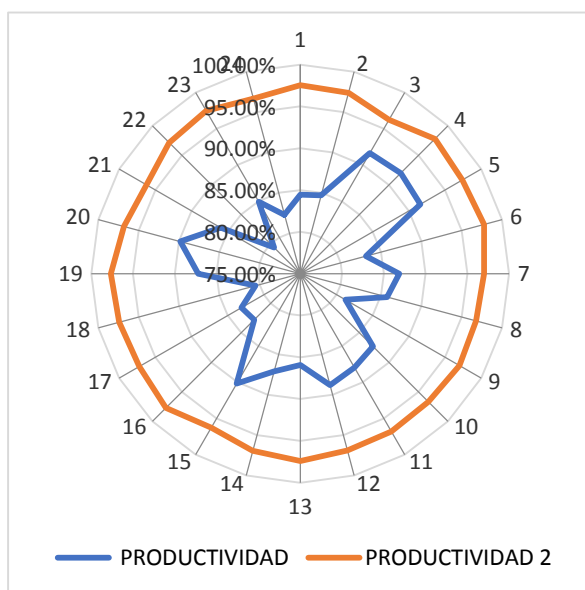
/

**Figura 33. Indicador de eficacia  
antes y propuesto**



*Fuente:* Elaboración propia

**Figura 34. Indicador de productividad  
antes y propuesto**



*Fuente:* Elaboración propia

## Índice de Agregación de Valor (IAV). Propuesto

Los resultados obtenidos son del 96% teniendo un incremento de 9.09% respecto del índice de agregación de valor actual (ver tabla 6). Esto gracias a la reducción de los tiempos de reparación de equipos con el programa de mantenimiento quincenal y la reducción de los reprocesos.

**Tabla 6. IAV. Índice de agregación de valor. Área cremas y shampoo.**

**Línea C, AGU para niños de 1 litro. Febrero 2017. Propuesto.**

Días del mes	Actividades que no agregan valor (Retrabajos - reparación de equipos)	Actividades que agregan valor (operaciones: envasado, tapado, etiquetado, embalaje)	Total de tiempo (tT)	%
1	0.00	16.00	16.00	100%
2	0.61	15.39	16.00	96%
3	0.86	15.14	16.00	95%
4	0.00	16.00	16.00	100%
5	0.62	15.38	16.00	96%
6	0.79	15.21	16.00	95%
7	1.10	14.90	16.00	93%
8	0.41	15.59	16.00	97%
9	0.00	16.00	16.00	100%
10	0.69	15.31	16.00	96%
11	1.17	14.83	16.00	93%
12	0.43	15.57	16.00	97%
13	0.88	15.12	16.00	95%
14	0.31	15.69	16.00	98%
15	0.60	15.40	16.00	96%
16	1.10	14.90	16.00	93%
17	1.76	14.24	16.00	89%
18	0.51	15.49	16.00	97%
19	0.14	15.86	16.00	99%
20	1.04	14.96	16.00	93%
21	0.25	15.75	16.00	98%
22	0.23	15.77	16.00	99%
23	0.55	15.45	16.00	97%
24	0.36	15.64	16.00	98%
25	0.66	15.34	16.00	96%
26	0.42	15.58	16.00	97%
27	0.96	15.04	16.00	94%
28	1.09	14.91	16.00	93%
	<b>17.55</b>	<b>430.45</b>	<b>448.00</b>	<b>96%</b>

*Fuente:* Elaboración propia



## Tiempo estándar (TS). Propuesto

Se logra una reducción del tiempo estándar del proceso de envasado a 20.88 segundos (ver tabla 7), es decir tienen una reducción del tiempo estándar de un 41.30% gracias a las reducción del factor de concesión del tapado de 24% a 13% y la eliminación de la operación de etiquetado posterior que se ha unido como un solo proceso (ver tabla 8).

**Tabla 7. Tiempo estándar propuesto (TS). Área de envasado de cremas y shampoo. AGU para niños de 1 litro.**

AREA		ENVASADO		ESTUDIO N°		1	
NUMERO DE TABAJADORES		6		FECHA ESTUDIO		feb-17	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO		SHAMPOO AGU PARA NIÑOS DE 1LITRO		METODO		PROPUESTO	
				ANALISTA		JUANCARLOS PAREDES	
				TIEMPO ESTANDAR		20.88	
N°	OPERACIÓN		TP	FA	TN	FC	TS (min)
1	ENVASADO		3.17	100%	3.17	17%	3.82
2	TAPADO		2.92	92%	2.6864	13%	3.09
3	ETIQUETADO FRONTAL-POSTERIOR		6.29	99%	6.2271	20%	7.78
4	ETIQUETADO SEGURIDAD		3.10	98%	3.038	25%	4.05
5	EMBALAJE		2.47	78%	1.9266	10%	2.14
FACTOR DE ACUACION Y TOLERANCIA				NOTAS:  TP = Tiempo medio de ciclo FA = Factor de Indice de eficacia TN = Tiempo normal FC = Factor de Concesión TS = Tiempo Estandar  $TN = TP \times FA$ $TS = \frac{TN}{1 - FC}$			
DESCRIPCION		FA	FC				
Envasador		100%	17%				
Tapador		92%	13%				
Etiquetador frontal		99%	20%				
Etiquetador posterior		99%	25%				
Etiquetador de seguridad		98%	10%				
Embalador		78%	12%				

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Márgenes de tolerancia por retrasos y fatiga.**

A. Márgenes de tolerancia constantes		5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)-variables		0-10
1. Márgenes de tolerancia personales	5	6. Atención extrema		
2. Márgenes de tolerancia básicos por fatiga	4	a. Trabajo bastante delicado		0
B. Márgenes de tolerancia variables		b. Delicado o exacto		2
1. Márgenes de tolerancia por estar de pie	2	c. Muy delicado o muy exacto		5
2. Márgenes de tolerancia por posiciones anormales		7. Nivel de ruido		
a. Ligeramente incómoda	0	a. Continuo		0
b. Incómoda (inclinación)	2	b. Intermitente-alto		2
c. Muy incómoda (tendido, acostado)	7	c. Intermitente-muy alto		5
3. Empleo de fuerza o energía muscular (levantar, empujar o arrastrar)		d. Agudo-alto		5
Peso levantado, libras		8. Esfuerzo mental		
5	0	a. Proceso bastante complejo		1
10	1	b. Complejo o con un rango amplio de atención		4
15	2	c. Muy complejo		8
20	3	9. Monotonía		
25	4	a. Baja		0
30	5	b. Media		1
35	7	c. Alta		4
40	9	10. Tedio		
45	11	a. Más o menos tedioso		0
50	13	b. Tedioso		2
60	17	c. Muy tedioso		5
70	22			
4. Iluminación mala				
a. Ligeramente por debajo de lo recomendado	0			
b. Muy por debajo	2			
c. Extremadamente inadecuada	5			

Fuente: Adaptado de Niebel (1993), p. 446

## 2.7.5 Análisis económico financiero

### Análisis Beneficio – Coste (B/C)

En relación al método actual y propuesto del envasado del Shampoo AGU para niños de 1 litro se tiene los siguientes Beneficios obtenidos y los costes a incurrir en la propuesta de mejora para el incremento de la productividad del envasado de la Línea C, que es motivo de estudio (ver tabla 9):

**Tabla 9. Costos de Inversión, operación y beneficios**

COSTOS		BENEFICIO
INVERSION	COSTO OPERACION	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Maquina semiautomática Taponadora</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Costo de mantenimiento de la máquina taponadora</li><li>• Costo de Energía eléctrica para la maquina taponadora</li><li>• Depreciación</li><li>• Variación de costo de la nueva etiqueta Frontal con doble impresión</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ahorro de mano de Obra equivalente a 4 colaboradores</li><li>• Eliminación de etiqueta posterior</li></ul>

*Fuente:* Elaboración propia

Procederemos al cálculo de cada uno de los que componen el análisis del coste Beneficio:

#### Costo de inversión:

Estructura de costos para la adquisición de la máquina taponadora del AGU para niños de 1 litro.

#### 1. Diseño de la máquina Taponadora semiautomática

El diseño estará a cargo de 2 técnicos de Yobel SCM para la elaboración de planos y especificaciones técnicas requeridas en el tapado del producto AGU para niños de 1 litro. Considerando un sueldo de 2500 soles mensuales con un factor de 1.6 de beneficios

sociales y obligaciones de la empresa con sus colaboradores (ESSALUD, CTS, SCTR, gratificación, bonificación) ( $2500 \times 1.6 = 4000$ ) correspondiendo un costo diario de  $4000/30 = 133.33$  s/. / día por colaborador.

## **2. Servicio de Fabricación de maquina**

El costo aproximado del servicio de fabricación de la maquina taponadora según planos y requerimientos es de s/ 5000 dólares americanos a un tipo de cambio de 3.3 soles.

## **3. Instalación, ajustes y pruebas de funcionamiento.**

Costo conjunto entre empresa prestadora de servicio y personal técnico de Yobel SCM como apoyo (costo global de s/. 1500)

## **4. Capacitación de personal**

Costo para la capacitación para el uso y mantenimiento de la maquina taponadora con un global de s/ 1000 soles.

### **Costo de operación:**

Estructura de los costos a incurrir por la implementación del nuevo método propuesto.

### **1. Costo de mantenimiento de la máquina taponadora.**

Es el costo de mantenimiento programado de la maquina taponadora es realizado por un técnico de Yobel SCM con una frecuencia de 2 veces por mes. Se estima un costo de materiales e insumos en s/ 300 soles por cada mantenimiento.

## **2. Costo de Energía eléctrica para la maquina taponadora**

Es el consumo mensual de energía eléctrica para el funcionamiento de la maquina taponadora, se considera un consumo promedio de S/ 150 soles/mes

## **3. Depreciación de maquina taponadora.**

Para un periodo de 5 años le corresponde S/ 275 soles/mes

## **4. Variación de costo de la nueva etiqueta frontal con doble impresión**

Es el costo generado por el cambio de la etiqueta frontal por contener doble impresión, pasando de un costo de 0.1 soles/unidad a 0.15 soles/unidad, consideramos solo el costo incremental que equivale a  $0.15 - 0.1 = 0.05$  soles/unidad.

Calculamos la demanda de etiquetas diarias que acorde a la velocidad de la línea para el AGU para niños de 1 litro es de 1100 unidad/hora, consideramos 2 turnos trabajando 26 días al mes se obtiene un consumo mensual de 457600 unidades.

La variación de costo con la demanda mensual se obtiene s/.22880 soles.

## **Beneficio:**

Es el resultado obtenido al realizar los cambios en el método actual y consiste en los ahorros generados por la implementación de la maquina taponadora y la eliminación de las etiquetas posteriores.

## 1. Ahorro de mano de Obra equivalente a 4 colaboradores

Producto de la implementación de una maquina taponadora en el proceso de tapado y la eliminación de la operación de tapado posterior, genera un ahorro de mano de obra de 4 colaboradores, siendo el sueldo mensual por cada uno de ellos de 850 soles/mes y con un factor de 1.6 de beneficios sociales y obligaciones de la empresa con sus colaboradores ( $850 \times 1.6 = 1360$ ) correspondiendo un costo diario de  $1360/30 = 45.33$  s/. / día.

## 2. Eliminación de etiqueta posterior

Colocando una sola etiqueta frontal con doble impresión y que por la traslucidez de bulk permite la lectura de la impresión posterior de la etiqueta ha generado un ahorro al no comprar etiquetas posteriores que tienen un costo de 0.1 soles/unidad. Para una demanda calculada de 457600 unidades/mes.

A continuación, se detalla un cuadro conteniendo los totales de la Inversión, Costos y Beneficios (ver tabla 10).

Costo – Beneficio, mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto y en nuestra tesis está referido a cambio de método de trabajo actual a método de trabajo propuesto.

Por lo tanto, la relación beneficio – costo (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad se obtiene al dividir la sumatoria de los valores actuales de los ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre la sumatoria del valor actual de los costes de inversión o costos totales (VAC).

$$B = B_0 + \frac{B_1}{(1+r)} + \dots + \frac{B_T}{(1+r)^T}$$
$$C = C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \dots + \frac{C_T}{(1+r)^T}$$

Se tiene que  $Co$  = inversión y  $Bo$  = beneficio al inicio = 0

En el siguiente cuadro se muestra el cálculo de la relación Beneficio – costo, siendo la inversión inicial de s/ 20866.67 soles para un periodo de duración del proyecto de 5 años a una tasa de descuento del 10% anual (valor del dinero en el tiempo). (Ver tabla 11).

**Tabla 10. Costos de implementación del método propuesto del envasado de AGU ara niños de 1 litro**

COSTOS DE INVERSION					
Diseño de maquina					
Mano de Obra	N° Personas	Unidades	Dias	Costo Unitario	Total
	2		7	S/. 133.33	S/. 1,866.67
Servicio de Fabricacion de Maquina Taponadora					S/. 16,500.00
Instalación, ajustes y pruebas de funcionamiento					S/. 1,500.00
Capacitacion de personal					S/. 1,000.00
TOTAL INVERSION					S/. 20,866.67

COSTOS DE OPERACIÓN					
Costo de mantenimiento mensual					
Mano de Obra	N° Personas	Unidades	Dias	Costo Unitario	Total
	1		2	S/. 133.33	S/. 266.67
Materiales					S/. 300
TOTAL COSTO DE MANTENIMIENTO					S/. 866.67
Costo mensual de energia eléctrica para maquina taponadora					S/. 150.00
Depreciación de maquina taponadora (5 años)					S/. 275.00
Variación de Costo mensual de nueva etiqueta frontal doble impresión					
Etiquetas	Uní/hora	unida/dia	Uní/mes	Costo Unitario	Total
	1100	17600	457600	S/. 0.05	S/. 22,880.00
TOTAL COSTO MENSUAL					S/. 24,171.67

BENEFICIO					
Ahorro de mano de Obra equivalente a 4 colaboradores					
Mano de Obra	N° Personas	Unidades	Dias	Costo Unitario	Total
	4		30	S/. 45.33	S/. 5,440.00
Eliminación de etiqueta posterior					
Etiquetas	Uní/hora	unida/dia	Uní/mes	Costo Unitario	Total
	1100	17600	457600	S/. 0.10	S/. 45,760.00
TOTAL BENEFICIO MENSUAL					S/. 51,200.00

*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 11. Costos de implementación del método propuesto del envasado de AGU ara niños de 1 litro**

RELACION BENEFICIO - COSTO CON DEPRECIACION						
TASA DE DESCUENTO		10%	DATO : ESTE CUADRO SE MIDE ANUALMENTE			
AÑO	INVERSION	INGRESOS	INGRESOS ACTUALIZADOS	COSTOS	COSTO ACTUALIZADOS	FLUJO NETO ECON FNE
0	S/. 20,866.67	0		0		-S/. 20,866.67
1		S/. 614,400.00	S/. 558,545.45	S/. 290,060.00	S/. 263,690.91	S/. 324,340.00
2		S/. 614,400.00	S/. 507,768.60	S/. 290,060.00	S/. 239,719.01	S/. 324,340.00
3		S/. 614,400.00	S/. 461,607.81	S/. 290,060.00	S/. 217,926.37	S/. 324,340.00
4		S/. 614,400.00	S/. 419,643.47	S/. 290,060.00	S/. 198,114.88	S/. 324,340.00
5		S/. 614,400.00	S/. 381,494.06	S/. 290,060.00	S/. 180,104.44	S/. 324,340.00
			S/. 2,329,059.39		S/. 1,099,555.61	
		Σ INGRESOS	S/. 2,329,059.39			
		Σ COSTOS	S/. 1,099,555.61			
		Σ C+I	S/. 1,120,422.28			
		B/C	2.08			

*Fuente:* Elaboración propia

Para una conclusión acerca de la viabilidad de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la relación B/C hallada en comparación con 1, así tenemos lo siguiente:

$B/C > 1$  indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.

$B/C=1$  Aquí no hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$B/C < 1$ , muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

Realizando los cálculos obtenemos un valor de la relación beneficio – coste de 2.08 que resulta positivo y mayor que 1; por lo que el proyecto debe ser considerado.



**CAPITULO**  
**III RESULTADOS**

### 3. Presentación de Resultados

Las mejoras realizadas en la línea C de envasado, para el shampoo AGU para niños de 1 litro del área de cremas y shampoo de la empresa Yobel SCM S.A. respecto al estudio de métodos y con su indicador el IAV (ver tabla 12 y figura 35), Estudio de tiempos con su indicador TS, tiempo estándar, (ver tabla 13 y figura 36), y la productividad con sus dimensiones eficiencia y eficacia (ver tabla 14), se muestran a continuación:

**Tabla 12. IAV. Índice de agregación de valor. Febrero 2017. Propuesto.**

Días del mes	Actividades que no agregan valor (Retrabajos - reparación de equipos)	Actividades que agregan valor (operaciones: envasado, tapado, etiquetado, embalaje)	Total de tiempo (tT)	%
1	0.00	16.00	16.00	100%
2	0.61	15.39	16.00	96%
3	0.86	15.14	16.00	95%
4	0.00	16.00	16.00	100%
5	0.62	15.38	16.00	96%
6	0.79	15.21	16.00	95%
7	1.10	14.90	16.00	93%
8	0.41	15.59	16.00	97%
9	0.00	16.00	16.00	100%
10	0.69	15.31	16.00	96%
11	1.17	14.83	16.00	93%
12	0.43	15.57	16.00	97%
13	0.88	15.12	16.00	95%
14	0.31	15.69	16.00	98%
15	0.60	15.40	16.00	96%
16	1.10	14.90	16.00	93%
17	1.76	14.24	16.00	89%
18	0.51	15.49	16.00	97%
19	0.14	15.86	16.00	99%
20	1.04	14.96	16.00	93%
21	0.25	15.75	16.00	98%
22	0.23	15.77	16.00	99%
23	0.55	15.45	16.00	97%
24	0.36	15.64	16.00	98%
25	0.66	15.34	16.00	96%
26	0.42	15.58	16.00	97%
27	0.96	15.04	16.00	94%
28	1.09	14.91	16.00	93%
	<b>17.55</b>	<b>430.45</b>	<b>448.00</b>	<b>96%</b>

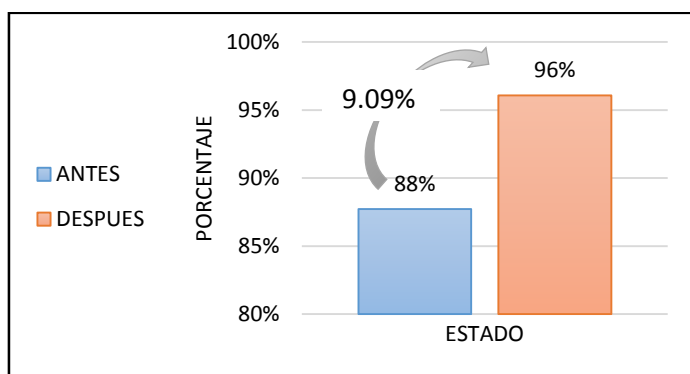
*Fuente:* Elaboración propia

**Tabla 13. Tiempo estándar propuesto (TS).**

AREA	ENVASADO		ESTUDIO N°		1	
NUMERO DE TABAJADORES	6		FECHA ESTUDIO		feb-17	
DESCRIPCION DEL PRODUCTO	SHAMPOO AGU PARA NIÑOS DE 1LITRO		METODO		PROPUESTO	
			ANALISTA		JUANCARLOS PAREDES	
			TIEMPO ESTANDAR		20.88	
N°	OPERACIÓN	TP	FA	TN	FC	TS (min)
1	ENVASADO	3.17	100%	3.17	17%	3.82
2	TAPADO	2.92	92%	2.6864	13%	3.09
3	ETIQUETADO FRONTAL-POSTERIOR	6.29	99%	6.2271	20%	7.78
4	ETIQUETADO SEGURIDAD	3.10	98%	3.038	25%	4.05
5	EMBALAJE	2.47	78%	1.9266	10%	2.14
FACTOR DE ACUACION Y TOLERANCIA			NOTAS: TP = Tiempo medio de ciclo FA = Factor de Índice de eficacia TN = Tiempo normal FC = Factor de Concesión TS = Tiempo Estandar $TN = TP \times FA$ $TS = \frac{TN}{1 - FC}$			
DESCRIPCION		FA				
Envasador		100%				
Tapador		92%				
Etiquetador frontal		99%				
Etiquetador posterior		99%				
Etiquetador de seguridad		98%				
Embalador		78%				

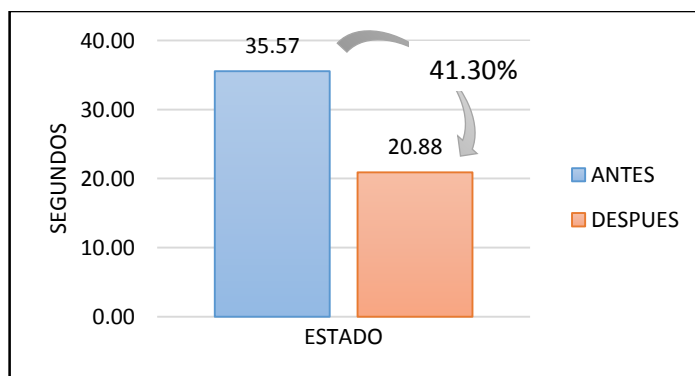
Fuente: Elaboración propia

**Figura 35. IAV. Índice de agregación de valor antes y después**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 36. TS. Tiempo estándar antes y después**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 14. Resumen de data en % antes y después del estudio**

semanas	eficiencia	eficiencia	eficacia	eficacia	productividad	productividad
	antes	después	antes	después	antes	después
1	87,08	98,78	96,45	98,75	84,43	97,54
2	87,25	98,50	97,02	98,87	84,69	97,39
3	94,90	98,20	96,49	98,03	91,66	96,26
4	95,96	99,13	95,83	98,66	92,01	97,80
5	93,21	98,00	98,30	99,40	91,59	97,41
6	86,94	98,10	95,54	99,65	83,15	97,76
7	89,90	98,23	96,55	98,76	86,85	97,01
8	89,69	97,20	95,70	99,59	85,77	96,80
9	86,44	98,30	94,00	98,66	81,24	96,98
10	90,31	97,40	96,62	99,28	87,33	96,70
11	91,69	97,44	96,10	99,34	87,95	96,80
12	91,60	97,74	97,16	99,12	88,80	96,88
13	89,23	98,05	96,06	99,33	85,94	97,39
14	90,42	98,06	96,51	98,87	87,12	96,95
15	93,29	98,25	96,89	98,00	90,20	96,29
16	86,75	98,17	95,69	99,55	82,80	97,73
17	87,17	97,87	95,04	99,34	83,13	97,22
18	85,06	98,01	94,53	99,40	80,55	97,42
19	90,21	98,53	96,71	99,10	87,18	97,64
20	92,29	98,00	97,23	98,80	89,84	96,82
21	89,50	94,65	96,40	99,56	85,98	96,22
22	84,15	98,44	94,13	98,70	79,41	97,16
23	89,58	98,49	94,71	99,00	84,92	97,51
24	85,98	98,13	95,55	98,50	82,27	96,66

*Fuente:* Elaboración propia

**Media**, Medida de tendencia central que es igual al promedio aritmetico de un conjunto de datos, que se obtiene al sumarlos y el resultado se divide entre el número de datos (**Pulido y De la Barra, 2009, p. 19**).

**Desviacion estándar muestral**, medida de la variabilidad que indica que tan esparcidos están los datos con respeto a la media (**Pulido y De la Barra, 2009, p. 21**).

### 3.1 Análisis descriptivo

En este análisis se direcciona a la variable dependiente y sus dimensiones correspondientes.

#### Variable dependiente: Productividad

Se evalúa los resultados antes y después del análisis, para ello se puede visualizar los cuadros de sus dimensiones:

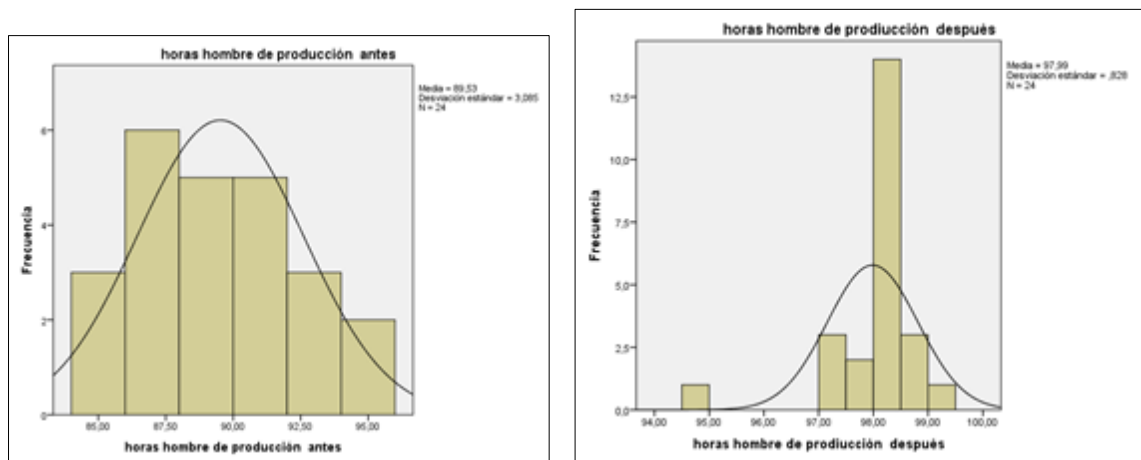
- a) **Dimensión Eficiencia:** Según el procesamiento del indicador horas hombre de producción, se obtienen los siguientes resultados (ver tabla 15, figura 37):

**Tabla 15. Horas Hombre de producción.**

Dimensión		Comparación antes y después del indicador horas hombre de producción		Estadístico	Error estándar
EFICIENCIA	HORAS HOMBRE D DE PRODUCCIÓN	horas hombre de producción antes	Media	89,5250	,62963
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	88,2225
				Límite superior	90,8275
			Media recortada al 5%	89,4675	
			Mediana	89,6350	
			Varianza	9,514	
			Desviación estándar	3,08454	
		Horas hombre de producción después	97,9863	,16904	97,9863
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	97,6366
				Límite superior	98,3359
			Media recortada al 5%	98,0877	
			Mediana	98,1150	
			Varianza	,686	
			Desviación estándar	,82813	

Fuente: SPSS versión 24

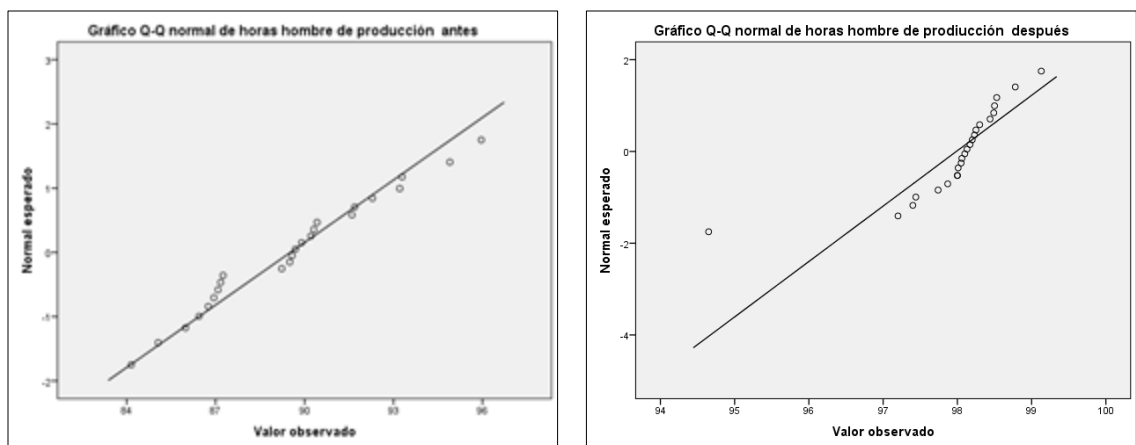
**Figura 37. Diagrama comparativo de frecuencias del indicador de eficiencia antes y después.**



*Fuente:* SPSS versión 24

En las gráficas correspondientes a variable dependiente del indicador, horas hombre de producción, se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después, cuya diferencia porcentual es de 8,46%.

**Figura 38. Diagrama normal esperado de indicador de eficiencia antes y después.**



*Fuente:* SPSS versión 24

En los gráficos correspondientes se verifica que los datos antes y después de las horas hombre de producción, tienen un comportamiento normal (ver figura 38).

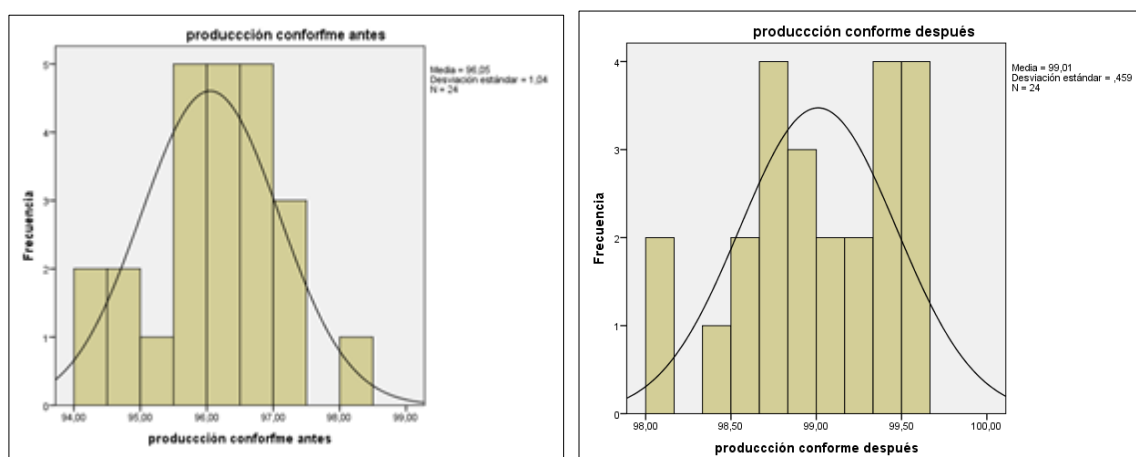
**b) Dimensión Eficacia:** Según el procesamiento del indicador producción conforme, se obtienen los siguientes resultados (ver tabla 16, figura 39).

**Tabla 16. Producción conforme.**

DIMENSION		Comparación del antes y después del indicador producción conforme		Estadístico	Error estándar
EFICACIA	PRODUCCION CONFORME	Producción conforme antes	Media	96,0504	,21222
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	95,6114
				Límite superior	96,4894
			Media recortada al 5%	96,0481	
			Mediana	96,2500	
			Varianza	1,081	
			Desviación estándar	1,03965	
		Producción conforme después	Media	99,0108	,09376
			95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	98,8169
				Límite superior	99,2048
			Media recortada al 5%	99,0318	
			Mediana	99,0500	
			Varianza	,211	
			Desviación estándar	,45934	

Fuente: SPSS versión 24

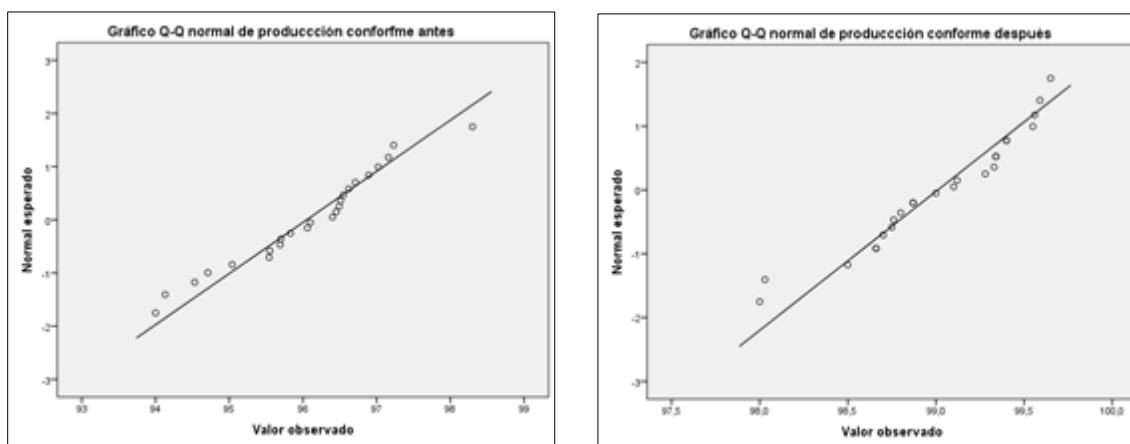
**Figura 39. Diagrama comparativo de frecuencias del indicador de eficacia antes y después**



Fuente: SPSS versión 24

En las gráficas correspondientes a la variable dependiente del indicador, producción conforme, se observa que hay una diferencia significativa entre las medias del antes y después, cuya diferencia porcentual es de 2,96%.

**Figura 40. Diagrama normal esperado de indicador de eficacia antes y después.**



*Fuente: SPSS versión 24*

En los gráficos correspondientes se verifica que los datos antes y después de la **producción conforme**, tienen un comportamiento normal (ver figura 40).

### 3.1.1 Prueba de normalidad

a) **Variable productividad:** Según el procesamiento de la variable productividad los siguientes resultados (ver tabla 17 y 18):

**Tabla 17. Prueba de normalidad de productividad, antes y después**

PRUEBA DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Productividad</b> antes	,974	24	,767
Productividad después	,948	24	,247
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: SPSS versión 24*



Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$  acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal

P-valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 18. Criterio para determinar la normalidad del indicador tiempo de producción.**

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0,767	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,247	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para la variable productividad, al cumplirse el criterio de los resultados obtenidos antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal.		

*Fuente: SPSS versión 24*

**b) Dimensión Eficiencia:** Según el procesamiento del indicador producción, se obtienen los siguientes resultados (ver tabla 19 y 20):

**Tabla 19. Prueba de normalidad comparativa del indicador horas hombre de producción, antes y después**

PRUEBA DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
horas hombre de producción antes	,972	24	,722
Horas hombre de producción después	,702	24	,060
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: SPSS versión 24*

Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$  acepta  $H_0$ = los datos provienen de una distribución normal

P-valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$ = los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 20: Criterio para determinar la normalidad del indicador horas de producción**

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0,722	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,060	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para el indicador horas hombre de producción, al cumplirse el criterio de los resultados obtenidos antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal.		

*Fuente: SPSS versión 24*

**c) Dimensión Eficacia:** Según el procesamiento del indicador producción conforme, se obtienen los siguientes resultados (ver tabla 21 y 22):

**Tabla 21. Prueba de normalidad comparativa del indicador producción conforme, antes y después.**

PRUEBA DE NORMALIDAD	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
<b>Producción conforme</b> antes	,967	24	,599
<b>programación conforme</b> después	,935	24	,127
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

*Fuente: SPSS versión 24*

Los resultados del procesamiento se muestran a través del estadígrafo Shapiro Wilk por ser la muestra menor que 30, para lo cual el criterio establecido es el siguiente:

P-valor  $\Rightarrow \alpha$  acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal

P-valor  $< \alpha$  acepta  $H_1$  = los datos no provienen de una distribución normal

**Tabla 22. Criterio para determinar la normalidad del indicador unidades de producción.**

NORMALIDAD		
P-Valor (antes) = 0, 599	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0, 127	>	$\alpha=0,05$
Según los resultados obtenidos para el indicador producción conforme, se concluye que al cumplirse el criterio de los resultados obtenidos antes y después cuyo valor es mayor que 0,05, se concluye que provienen de una distribución normal.		

*Fuente: SPSS versión 24*

### 3.2 Análisis Inferencial – Contrastación de hipótesis

Al procesar la información correspondiente a la variable dependiente productividad del proceso de casting, se realizan las pruebas de hipótesis de los indicadores eficiencia, eficacia y productividad en el periodo de 24 semanas antes y 24 semanas después.

Por la muestra menor de 30 se realiza la prueba t-student y verificar si hay una diferencia significativa respecto a sus valores de la variable y sus indicadores.

#### 3.2.1 Variable dependiente: Productividad

##### **Hipotesis General:**

$H_0$ : La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017

$H_1$ : La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.

**Tabla 23. Estadística de muestras emparejadas de la variable dependiente**

VARIABLE : PRODUCTIVIDAD	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Productividad pre test	86,0338	24	3,55239	,72513
Productividad post test	97,0975	24	,47557	,09708

*Fuente: SPSS versión 24*

En la tabla 23, la variable productividad, se observa que antes de la aplicación del estudio del trabajo, la media fue de 86,033% y después de que se aplicó el estudio del trabajo fue de 97,098%, donde se mejoró un 11,06% a partir del mes de enero del 2017

**Tabla 24. Prueba t-student del antes y después de la variable productividad.**

VARIABLE: PRODUCTIVIDAD	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Productividad pre test Productividad post test	-11,06375	3,70625	,75654	-12,62876	-9,49874	-14,624	23	,000

*Fuente: SPSS versión 24*

De la tabla 24 se observa que el resultado obtenido del sig. (bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (H1), con una mejora de la media de la variable productividad de 11,06%. Por lo que se concluye que: **La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.**

### 3.2.2 Dimension 1: Eficiencia

**Indicador:** horas de producción

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017

.H1: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017

**Tabla 25. Estadística de muestras emparejadas del antes y después del indicador de la eficiencia**

DIMENSION: EFICIENCIA	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
horas hombre de producción antes	89,5250	24	3,08454	,62963
horas hombre de producción después	97,9863	24	,82813	,16904

*Fuente: SPSS versión 24*

En la tabla 25, el indicador horas hombre de producción, se observa que antes de la aplicación del estudio del trabajo la eficiencia en el envasado de cosméticos fue de 89,53% y después de que se aplique el estudio del trabajo fue de 97,986%, donde se mejoró un 8,46% a partir del mes de enero del 2017.

**Tabla 26. Prueba t-student del antes y después del indicador de la eficiencia**

DIMENSION: EFICIENCIA	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
horas hombre de producción antes horas hombre de producción después	-8,46125	3,19013	,65118	-9,80833	-7,11417	-12,994	23	,000

*Fuente: SPSS versión 24*

De la tabla 26, se observa que el resultado obtenido del sig. (bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ), con una mejora de la media del indicador de 8,46%. Por lo que se concluye que: **La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017**

### 3.2.3 Dimensión 2: Eficacia

**Indicador:** producción conforme.

$H_0$ : La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.

$H_1$ : La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.

**Tabla 27. Estadística de muestras emparejadas del antes y después del indicador de la eficacia.**

<b>DIMENSION: EFICACIA</b>	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Producción conforme antes	96,0504	24	1,03965	,21222
Producción conforme después	99,0108	24	,45934	,09376

*Fuente: SPSS versión 24*

En la tabla 27, el indicador producción conforme, se observa que antes de la aplicación del estudio del trabajo, la media fue de 96,05% y después de que se aplicó el estudio del trabajo fue de 99,01%, donde se mejoró un 2,96% a partir del mes de enero del 2017.

**Tabla 28. Prueba t-student del antes y después del indicador de la eficacia.**

DIMENSION: EFICACIA	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Producción conforme antes	-2,96042	1,15644	,23606	-3,44874	-2,47209	-12,541	23	,000
Producción conforme después								

*Fuente: SPSS versión 24*

De la tabla 28 se observa que el resultado obtenido del sig. (bilateral) resulta 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (H1), con una mejora de la media del indicador de 2,96%. Por lo que se concluye que: **La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017.**

**CAPITULO**  
**IV DISCUSIONES**



De acuerdo con los resultados encontrados en los trabajos previos en la presente investigación y comparándolos con los resultados obtenidos en otras investigaciones se señala que:

Los resultados en el trabajo previo desarrollado por **ARANA, Luis**. (ver pág. 33) **quien en su estudio de Mejora de Productividad en el área de Producción de Carteras** demuestra los resultados de su investigación que logra con el estudio de tiempos, con la adquisición de maquinaria y considerando los mismos tiempos de la mano de obra, disminuir el tiempo de fabricación del producto patrón, de 110.05 min a 92.08 min, lo que significó un 16% de mejora y la productividad total se observó un aumento considerable de 1.01% con respecto a la productividad inicial. Esto concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis donde se mejora el tiempo estándar de 35.57 seg a 20.88seg (ver pág. 114); es decir reduce en un 41.30% e igual la productividad con un incremento de la media de 86,033% antes del estudio a 97,098%, después del estudio del trabajo, donde se mejoró en un 11.06% el cual se determinó mediante la prueba t-student (ver pág. 113).

Los resultados en el trabajo desarrollado por **GARCÍA Angélica 2011**, (ver pág. 31), quien en un estudio, **Propuesta de Rediseño del Método de Trabajo en el Proceso de Envasado de Tubos Colapsibles en Belcorp para el Aumento de la Productividad**. La base del trabajo no era la reducción de operaciones y tiempos para ser más productivos, sino, el análisis de todos los causales que generaban la baja productividad en estas líneas, así, con su identificación dar soluciones que aseguren un proceso controlado y en continuo mejoramiento.

Este enfoque concuerda con nuestro estudio porque cualquier cambio, mejora, implementación, restructuración, requiere que el proceso esté controlado, es decir eliminar la causa raíz que lo vuelve inestable y luego de ello se realiza los cambios, para nuestro caso para volver estable el proceso, reducimos los paros de máquina de la línea de envasado por falla de máquina y para mejorar la productividad, eliminamos el esfuerzo físico de la operación de tapado colocando una maquina taponadora, reduciendo el número de personas. Eliminamos la operación de

etiquetado posterior gracias a una propiedad de los fluidos claros, translucidez, reduciendo de esta manera los costos en materiales, mano de obra.

**GARCÍA Angélica 2011**, (ver *pág. 31*), El aporte de la tesis de investigación va en relación a mejorar el análisis para el cálculo de la productividad en base al indicador de ruta, mediante un balance de línea y el tiempo de envasado.

Para nuestro caso mejoramos la productividad sin mejorar la ruta del envasado; es decir antes y después de la mejora, la ruta o velocidad del envasado se mantienen en 1100 unidades/hora porque la velocidad de la máquina envasadora está sujeta a no alterar las propiedades físicas del producto, aireado, viscosidad, densidad, bajo peso; siendo la velocidad de la máquina envasadora inalterable; por lo que el estudio del trabajo nos dio la alternativa de analizar las operaciones manuales y que problemas presentan el método de trabajo actual. Esto concuerda con la teoría de **(KANAWATY, George ver *pág. 45*)**.

Los resultados obtenidos en la investigación son útiles, pues se comprueba que la aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la empresa YOBEL SCM S.A. durante el periodo 2017-I

**CAPITULO**  
**V CONCLUSIONES**

Las conclusiones a las que se llegó durante el proceso de esta investigación fueron las siguientes:

- Como primera conclusión al objetivo general, se logró determinar que la implementación del estudio del trabajo mejora la productividad de la línea C del envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro en la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017, de la prueba de t-student, con un nivel de significancia (bilateral) de 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ) , con una mejora de la media del indicador de 11.06% (ver pagina 133).
- Como segunda conclusión referente al primer objetivo específico, se logró determinar que el estudio del trabajo mejora la eficiencia de la línea C del envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro en la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017, de la prueba de t-student, con un nivel de significancia (bilateral) de 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ) , con una mejora de la media del indicador de 8.46% (ver pagina 134).
- Como tercera conclusión referente al segundo objetivo específico, se logró determinar que el estudio del trabajo mejora la eficiencia de la línea C del envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro en la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2017, de la prueba de t-student, con un nivel de significancia (bilateral) de 0,000 siendo menor que 0,05, por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alterna ( $H_1$ ) , con una mejora de la media del indicador de 2.96% (ver pagina 135).
- También se demuestra que realizar cambios o mejoras en un proceso, para nuestro caso en una línea de envasado, es necesario que el proceso se encuentre estable; es decir eliminar o reducir las causas que generan variaciones en el proceso, tanto en el tiempo útil que afecta a la dimensión de eficiencia como en la reducción de los reprocesos o materiales defectuosos que afecta a la dimensión de eficacia.

- Mejorar la productividad no necesariamente requiere incrementar la velocidad del proceso, para nuestro caso mantuvimos la velocidad del envasado en 1100 unidad/hora, por ser una restricción de la línea. Mejoramos el método de trabajo agrupando operaciones, reducimos el esfuerzo físico que generaban lesión al colaborador en el tapado pudiendo volver inestable el proceso y colocamos un equipo semiautomático que evita la lesión y reduce el número de colaboradores en el proceso.
- La relación Beneficio-costos de la implementación obtuvo un valor de 2.08, es decir un  $B/C > 1$  que indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado. (Ver pág. 121).
- La aplicación del estadígrafo Shapiro Wilk, por ser la muestra menor que 30, para la prueba de normalidad de la variable y sus dimensiones son las adecuadas, P-valor  $\Rightarrow \alpha$  acepta  $H_0$  = los datos provienen de una distribución normal. (Ver pág. 129, 130, 131)

**CAPITULO**  
**VI RECOMENDACIONES**

En la presente tesis está dirigida a investigadores, ingenieros, estudiantes, profesionales, mandos medios y toda empresa que desee mejorar la productividad aplicando el Estudio del Trabajo. A continuación, indicamos las siguientes recomendaciones:

- En el caso de la productividad optar por una reducción del recurso hora hombre, al eliminar actividades que generen fatiga al personal con la implementación de equipos o herramientas y también mejorando la presentación del envase para de esta manera unir operaciones en los procesos productivos semi automatizados o manuales, que contribuyan a un incremento de la productividad en las líneas de envasado.
- En el caso de la eficiencia la utilización de herramientas como Ishikawa, Pareto permite ubicar las causas raíces que ocasionan las paradas del proceso y reducen el tiempo útil del envasado. Estas causas se logran reducir ajustando y afinando los planes de mantenimiento de las máquinas y equipos de la línea de envasado.
- En el caso de la eficacia las pérdidas de unidades en gran medida son generadas en los inicios o arranque de línea con eliminación de bulk que representan unidades que no se envasaron; sin embargo, esto representa la merma del proceso que afecta la eficacia. La implementación del plan de mantenimiento ha tenido un doble efecto tanto para la eficiencia como para la eficacia al incrementar las unidades producidas en el mismo lapso de tiempo en la línea de envasado.

El presente trabajo puede usarse como guía para la aplicación de la herramienta Estudio del Trabajo en otro tipo de empresa en donde se requiere reducir el tiempo estándar e incrementar la productividad.

Se recomienda incrementar el tamaño de la muestra para realizar la evaluación de la hipótesis nula y alternativa con otras pruebas de Inferencia estadística; de igual forma la evaluación de normalidad de los datos con otros estadígrafos.

Los datos históricos que provee la empresa deben ser tomados con cautela ya que normalmente existe un sesgo en la toma de los mismos porque son realizados por personal de la empresa; para ello recomendamos realizar un levantamiento externo o por otra persona ajena al área. Conforme los datos reflejen la realidad del proceso, más veraz será la investigación que se realiza.

Es recomendable una vez estable el proceso, hallar la restricción de la misma, porque limitan el alcance de la investigación. Pudimos incrementar las eficiencias en las operaciones mas no incrementar la velocidad de la línea por las restricciones en la velocidad de llenado del shampoo AGU para niños de 1 litro. Esto sucede porque el producto es muy delicado, un incremento de velocidad de llenado genera aireado y derrames de bulk perjudicando la eficacia.

Reemplazar una maquina con 2 boquillas de salida de bulk para hacer uso de ambas manos e incrementar la velocidad de la línea de envasado involucra un nuevo estudio para saber en cuanto se incrementaría la productividad de la línea. Recomendamos que se implemente este tipo de máquinas taponadoras para evitar lesiones a los colaboradores, no solo para este producto; sino también en la gran gama de productos que tienen Yobel SCM.

Recomendamos a los investigadores que toda mejora o cambio en los procesos y métodos de trabajo deben tener la participación y colaboración de los que realizan las actividades productivas para lograr voluntad por parte de ellos y un buen clima laboral para hacerlo.



**CAPITULO**  
**VII REFERENCIAS**

## **Libros impresos**

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3.<sup>a</sup> ed. Bogotá, Colombia: Pearson Educación, 2010. 320 pp.  
ISBN: 9789586991285.

CRUELLES, José. Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. México: Alfaomega, 2013. 848 p.  
ISBN: 9786077076513.

EDREIRA, Víctor y CAMBLONG, Jorge. Introducción al estudio del trabajo. Editorial Universitaria de la Universidad Tecnológica Nacional. Argentina. 2012. 468 p.  
ISBN 9789871896103.

GORGAS Javier, CARDIEL, Nicolás Y ZAMORANO, Jaime. Estadística básica para estudiantes de ciencias. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Físicas. Madrid, 2011. 258 p.  
ISBN: 9788469189818.

GARCIA, Roberto. Estudio del trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo. 2.<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A., 2005. 459. p.  
ISBN. 9789701046579.

GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw-Hill, 2014. 377 p.  
ISBN: 9786071511485

GUTIERREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Román. Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma. 2.<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill, 2009. 482 p.  
ISBN: 9789701069127

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Roberto y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la Investigación. 6.<sup>a</sup> ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2014. 600p.

ISBN: 9781456223960.

OIT. KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.<sup>a</sup> ed. Ginebra, 1996. 520p.

ISBN: 9223071089.

MEDIANERO, David. Productividad Total. Editorial Macro. Lima, 2016. 320 p.

ISBN. 9786123044152.

MEYERS E., Fred. Estudio de Tiempos y Movimientos. 2<sup>a</sup> ed. Pearson Educación, 2000. 334 p.

ISBN. 9684444680.

PROKOPENKO. Joseph. Gestión de la Productividad. Ginebra: OIT. Suiza, 1989. 333 p.

ISBN. 9223059011.

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. San Marcos, 2014. 495 p.

ISBN .9786123028787.

### **Libros electrónicos**

CARRO, Roberto y Gonzales, Daniel. Productividad y Competitividad. Universidad de la Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales [en línea]. Argentina, 2012. 16 p. Disponible en:

[http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02\\_productividad\\_competitividad.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf)

## **Tesis**

ARANA, Ramírez, Luis. Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 2014. 266 pp.

CLAUDIO, Pedro. Diagnóstico y Propuesta de Mejora de los Procesos de un Taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad Escuela de Ciencias e Ingeniería, 2011. 96 pp.

FERNÁNDEZ Jiménez, Silvana. Estudio de tiempos y movimientos y su incidencia en la productividad de la empresa Ecuatoriana de Curtidos Salazar S.A. del Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. Trabajo de investigación (Ingeniero en Organización de Empresas). Ambato, Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Administrativas, 2012. 140pp.

GARCÍA, Angélica. Propuesta de Rediseño del Método de Trabajo en el Proceso de Envasado de Tubos Colapsibles en Belcorp para el Aumento de la Productividad. Tesis (Ingeniero Industrial). Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana, Facultad Escuela de Ingeniería Industrial, 2011. 166 pp.

GUARACA, Segundo. Mejora de la Productividad en la Sección de Prensado de Pastillas mediante el Estudio de Métodos y la Medición del Trabajo de la Fábrica de Frenos Automotrices EDGAR S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria, 2015. 123 pp.

LÓPEZ, Giancarlo y SIFUENTES, Joel. Plan agregado de Producción y la Productividad en el Proceso de Producción de Conservas de Pescado – Empresa Panafoods S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Huacho, Perú: Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Facultad Escuela de Ingeniería Industrial Sistemas

e Informática, 2014. 178 pp.

REYES, Karina. Mejoramiento de la productividad en el Área de Llenado de Botellones en la Planta purificadora de agua Aquafit. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial, 2010. 116 pp.

RUIZ, Heber. Estudio de métodos de trabajo en el proceso de llenado de tolva para mejorar la productividad de la empresa agrosemillas Don Benjamín E.I.R.L. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Facultad Escuela de Ingeniería Industrial, 2016. 208 pp.

ULCO, Claudia. Aplicación de Ingeniería de Métodos en el Proceso Productivo de cajas de calzado para Mejorar la Productividad de Mano de obra de la Empresa Industrias Art Print. Tesis (Ingeniero Industrial). Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo, Escuela ingeniería Industrial, 2015. 144 pp.

ZHICAY, Rafael. Estudio de Métodos y Tiempos en los Procesos de la Planta de Producción en Sertecpet S.A. Tesis (Ingeniero Industrial) Riobamba, Ecuador. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Mecánica – Escuela de Ingeniería Industrial, 2013. 138 pp.

**CAPITULO  
VIII ANEXOS**

## Anexo 1 Relación de datos de producción diarios antes y después

EFICIENCIA					EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	
Línea C					Línea C			Línea C	
2016 - 2017					2016 - 2017			2016 - 2017	
Semanas	Días del mes	Total horas producción Registrada	Total horas producción Programada	Indicador Eficiencia Formula: ( HPReg)/ HPProgram *100	Productos programados	Productos defectuosos(lot e borrozo,tapas abiertas,Jote	Indicador Eficacia Formula (pprog-pdefect)/pprog * 100	FORMULA DE PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA * EFICACIA	MES
semana 1	LUNES	5.8	8	72.50%	10800	1600	85.19%	61.76%	jun-16
semana 1	MARTES	6.7	8	83.75%	10800	0	100.00%	83.75%	jun-16
semana 1	MIÉRCOLES	6.4	8	80.00%	10800	700	93.52%	74.81%	jun-16
semana 1	JUEVES	7.5	8	93.75%	10800	0	100.00%	93.75%	jun-16
semana 1	VIERNES	7.8	8	97.50%	10800	0	100.00%	97.50%	jun-16
semana 1	SÁBADO	7.6	8	95.00%	10800	0	100.00%	95.00%	jun-16
semana 2	LUNES	7.1	8	88.75%	10800	650	93.98%	83.41%	jun-16
semana 2	MARTES	7.23	8	90.38%	10800	0	100.00%	90.38%	jun-16
semana 2	MIÉRCOLES	6.5	8	81.25%	10800	863	92.01%	74.76%	jun-16
semana 2	JUEVES	6.9	8	86.25%	10800	0	100.00%	86.25%	jun-16
semana 2	VIERNES	6.95	8	86.88%	10800	0	100.00%	86.88%	jun-16
semana 2	SÁBADO	7.2	8	90.00%	10800	420	96.11%	86.50%	jun-16
semana 3	LUNES	7.9	8	98.75%	10800	0	100.00%	98.75%	jun-16
semana 3	MARTES	7.91	8	98.88%	10800	0	100.00%	98.88%	jun-16
semana 3	MIÉRCOLES	7.97	8	99.63%	10800	950	91.20%	90.86%	jun-16
semana 3	JUEVES	7.83	8	97.88%	10800	0	100.00%	97.88%	jun-16
semana 3	VIERNES	6.98	8	87.25%	10800	873	91.92%	80.20%	jun-16
semana 3	SÁBADO	6.96	8	87.00%	10800	450	95.83%	83.38%	jun-16
semana 4	LUNES	7.29	8	91.13%	10800	1300	87.96%	80.16%	jun-16
semana 4	MARTES	7.59	8	94.88%	10800	0	100.00%	94.88%	jun-16
semana 4	MIÉRCOLES	7.84	8	98.00%	10800	1400	87.04%	85.30%	jun-16
semana 4	JUEVES	7.7	8	96.25%	10800	0	100.00%	96.25%	jun-16
semana 4	VIERNES	7.76	8	97.00%	10800	0	100.00%	97.00%	jun-16
semana 4	SÁBADO	7.88	8	98.50%	10800	0	100.00%	98.50%	jun-16
semana 5	LUNES	7.78	8	97.25%	10800	0	100.00%	97.25%	jul-16
semana 5	MARTES	6.45	8	80.63%	10800	0	100.00%	80.63%	jul-16
semana 5	MIÉRCOLES	7.98	8	99.75%	10800	0	100.00%	99.75%	jul-16
semana 5	JUEVES	7.65	8	95.63%	10800	1100	89.81%	85.89%	jul-16
semana 5	VIERNES	6.99	8	87.38%	10800	0	100.00%	87.38%	jul-16
semana 5	SÁBADO	7.89	8	98.63%	10800	0	100.00%	98.63%	jul-16
semana 6	LUNES	6.23	8	77.88%	10800	789	92.69%	72.19%	jul-16
semana 6	MARTES	7.93	8	99.13%	10800	0	100.00%	99.13%	jul-16
semana 6	MIÉRCOLES	6.5	8	81.25%	10800	700	93.52%	75.98%	jul-16
semana 6	JUEVES	6.46	8	80.75%	10800	0	100.00%	80.75%	jul-16
semana 6	VIERNES	7.25	8	90.63%	10800	1400	87.04%	78.88%	jul-16
semana 6	SÁBADO	7.36	8	92.00%	10800	0	100.00%	92.00%	jul-16
semana 7	LUNES	7.49	8	93.63%	10800	0	100.00%	93.63%	jul-16
semana 7	MARTES	7.59	8	94.88%	10800	880	91.85%	87.14%	jul-16
semana 7	MIÉRCOLES	6.78	8	84.75%	10800	0	100.00%	84.75%	jul-16
semana 7	JUEVES	6.73	8	84.13%	10800	1356	87.44%	73.56%	jul-16
semana 7	VIERNES	7.56	8	94.50%	10800	0	100.00%	94.50%	jul-16
semana 7	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	jul-16
semana 8	LUNES	7.7	8	96.25%	10800	863	92.01%	88.56%	jul-16
semana 8	MARTES	7.31	8	91.38%	10800	0	100.00%	91.38%	jul-16
semana 8	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	410	96.20%	84.18%	jul-16
semana 8	JUEVES	7.38	8	92.25%	10800	956	91.15%	84.08%	jul-16
semana 8	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	jul-16
semana 8	SÁBADO	6.66	8	83.25%	10800	560	94.81%	78.93%	jul-16
semana 9	LUNES	5.99	8	74.88%	10800	1600	85.19%	63.78%	ago-16
semana 9	MARTES	7.31	8	91.38%	10800	0	100.00%	91.38%	ago-16
semana 9	MIÉRCOLES	6	8	75.00%	10800	0	100.00%	75.00%	ago-16
semana 9	JUEVES	7.19	8	89.88%	10800	0	100.00%	89.88%	ago-16
semana 9	VIERNES	7.21	8	90.13%	10800	786	92.72%	83.57%	ago-16
semana 9	SÁBADO	7.79	8	97.38%	10800	1500	86.11%	83.85%	ago-16
semana 10	LUNES	7.64	8	95.50%	10800	0	100.00%	95.50%	ago-16
semana 10	MARTES	7.8	8	97.50%	10800	1300	87.96%	85.76%	ago-16
semana 10	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	ago-16
semana 10	JUEVES	6	8	75.00%	10800	890	91.76%	68.82%	ago-16
semana 10	VIERNES	7.91	8	98.88%	10800	0	100.00%	98.88%	ago-16
semana 10	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	ago-16
semana 11	LUNES	7.4	8	92.50%	10800	689	93.62%	86.60%	ago-16
semana 11	MARTES	7.85	8	98.13%	10800	1010	90.65%	88.95%	ago-16
semana 11	MIÉRCOLES	6.93	8	86.63%	10800	0	100.00%	86.63%	ago-16
semana 11	JUEVES	7.63	8	95.38%	10800	831	92.31%	88.04%	ago-16
semana 11	VIERNES	7.2	8	90.00%	10800	0	100.00%	90.00%	ago-16
semana 11	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	ago-16
semana 12	LUNES	7.45	8	93.13%	10800	0	100.00%	93.13%	ago-16
semana 12	MARTES	7.77	8	97.13%	10800	723	93.31%	90.62%	ago-16
semana 12	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.500%	ago-16
semana 12	JUEVES	7.97	8	99.63%	10800	1120	89.63%	89.29%	ago-16
semana 12	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	ago-16
semana 12	SÁBADO	6.78	8	84.75%	10800	0	100.00%	84.75%	ago-16
semana 13	LUNES	7.3	8	91.25%	10800	0	100.00%	91.25%	sep-16
semana 13	MARTES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16

EFICIENCIA					EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	
Línea C					Línea C			Línea C	
2016 - 2017					2016 - 2017			2016 - 2017	
Semanas	Días del mes	Total horas produccion Registrada	Total horas produccion Programada	Indicador Eficiencia Formula: ( HPReg)/ HPProgram *100	Productos programados	Productos defectuosos(lote e borrozo,tapas abiertas ,lote	Indicador Eficacia Formula (pprog-pdefect)/pprog * 100	FORMULA DE PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA * EFICACIA	MES
semana 13	MIÉRCOLES	6.6	8	82.50%	10800	2100	80.56%	66.46%	sep-16
semana 13	JUEVES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16
semana 13	VIERNES	7.93	8	99.13%	10800	0	100.00%	99.13%	sep-16
semana 13	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	456	95.78%	83.81%	sep-16
semana 14	LUNES	6.79	8	84.88%	10800	0	100.00%	84.88%	sep-16
semana 14	MARTES	7.98	8	99.75%	10800	1300	87.96%	87.74%	sep-16
semana 14	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16
semana 14	JUEVES	6.79	8	84.88%	10800	0	100.00%	84.88%	sep-16
semana 14	VIERNES	7	8	87.50%	10800	963	91.08%	79.70%	sep-16
semana 14	SÁBADO	7.84	8	98.00%	10800	0	100.00%	98.00%	sep-16
semana 15	LUNES	7.93	8	99.13%	10800	779	92.79%	91.98%	sep-16
semana 15	MARTES	7.12	8	89.00%	10800	0	100.00%	89.00%	sep-16
semana 15	MIÉRCOLES	7.75	8	96.88%	10800	0	100.00%	96.88%	sep-16
semana 15	JUEVES	7.98	8	99.75%	10800	1236	88.56%	88.33%	sep-16
semana 15	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16
semana 15	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16
semana 16	LUNES	6.63	8	82.88%	10800	0	100.00%	82.88%	sep-16
semana 16	MARTES	7.68	8	96.00%	10800	1400	87.04%	83.56%	sep-16
semana 16	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	738	93.17%	81.52%	sep-16
semana 16	JUEVES	6.33	8	79.13%	10800	0	100.00%	79.13%	sep-16
semana 16	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	sep-16
semana 16	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	653	93.95%	82.21%	sep-16
semana 17	LUNES	7	8	87.50%	10800	458	95.76%	83.79%	oct-16
semana 17	MARTES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 17	MIÉRCOLES	6	8	75.00%	10800	1459	86.49%	64.87%	oct-16
semana 17	JUEVES	6.91	8	86.38%	10800	1300	87.96%	75.98%	oct-16
semana 17	VIERNES	7.93	8	99.13%	10800	0	100.00%	99.13%	oct-16
semana 17	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 18	LUNES	6.45	8	80.63%	10800	1000	90.74%	73.16%	oct-16
semana 18	MARTES	7.38	8	92.25%	10800	0	100.00%	92.25%	oct-16
semana 18	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	893	91.73%	80.27%	oct-16
semana 18	JUEVES	6	8	75.00%	10800	864	92.00%	69.00%	oct-16
semana 18	VIERNES	7	8	87.50%	10800	789	92.69%	81.11%	oct-16
semana 18	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 19	LUNES	7.19	8	89.88%	10800	0	100.00%	89.88%	oct-16
semana 19	MARTES	7.58	8	94.75%	10800	1360	87.41%	82.82%	oct-16
semana 19	MIÉRCOLES	7.53	8	94.13%	10800	0	100.00%	94.13%	oct-16
semana 19	JUEVES	7	8	87.50%	10800	770	92.87%	81.26%	oct-16
semana 19	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 19	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 20	LUNES	7.98	8	99.75%	10800	0	100.00%	99.75%	oct-16
semana 20	MARTES	7.96	8	99.50%	10800	0	100.00%	99.50%	oct-16
semana 20	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	1350	87.50%	76.56%	oct-16
semana 20	JUEVES	7.36	8	92.00%	10800	443	95.90%	88.23%	oct-16
semana 20	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 20	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	oct-16
semana 21	LUNES	6.66	8	83.25%	10800	0	100.00%	83.25%	nov-16
semana 21	MARTES	7.56	8	94.50%	10800	0	100.00%	94.50%	nov-16
semana 21	MIÉRCOLES	6	8	75.00%	10800	0	100.00%	75.00%	nov-16
semana 21	JUEVES	7.83	8	97.88%	10800	2330	78.43%	76.76%	nov-16
semana 21	VIERNES	7.91	8	98.88%	10800	0	100.00%	98.88%	nov-16
semana 21	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 22	LUNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 22	MARTES	6.39	8	79.88%	10800	1896	82.44%	65.85%	nov-16
semana 22	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 22	JUEVES	6	8	75.00%	10800	953	91.18%	68.38%	nov-16
semana 22	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 22	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	956	91.15%	79.75%	nov-16
semana 23	LUNES	7.69	8	96.13%	10800	0	100.00%	96.13%	nov-16
semana 23	MARTES	7.19	8	89.88%	10800	645	94.03%	84.51%	nov-16
semana 23	MIÉRCOLES	7.16	8	89.50%	10800	736	93.19%	83.40%	nov-16
semana 23	JUEVES	6.96	8	87.00%	10800	2050	81.02%	70.49%	nov-16
semana 23	VIERNES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 23	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 24	LUNES	6.97	8	87.13%	10800	0	100.00%	87.13%	nov-16
semana 24	MARTES	7	8	87.50%	10800	880	91.85%	80.37%	nov-16
semana 24	MIÉRCOLES	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 24	JUEVES	6.3	8	78.75%	10800	1350	87.50%	68.91%	nov-16
semana 24	VIERNES	7	8	87.50%	10800	653	93.95%	82.21%	nov-16
semana 24	SÁBADO	7	8	87.50%	10800	0	100.00%	87.50%	nov-16
semana 29	LUNES	7.85	8	98.11%	10800	230	97.87%	96.03%	ene-17
semana 29	MARTES	7.97	8	99.59%	10800	78	99.27%	98.87%	ene-17
semana 29	MIÉRCOLES	7.96	8	99.51%	10800	195	98.19%	97.71%	ene-17
semana 29	JUEVES	7.84	8	98.04%	10800	98	99.09%	97.15%	ene-17
semana 29	VIERNES	7.94	8	99.21%	10800	183	98.30%	97.53%	ene-17



EFICIENCIA					EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	
Línea C					Línea C			Línea C	
2016 - 2017					2016 - 2017			2016 - 2017	
Semanas	Días del mes	Total horas produccion Registrada	Total horas produccion Programada	Indicador Eficiencia Formula: ( HPReg)/ HPProgram *100	Productos programados	Productos defectuosos(lote e borrozo,tapas abiertas ,lote	Indicador Eficacia Formula (pprog-pdefect)/pprog * 100	FORMULA DE PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA * EFICACIA	MES
semana 29	SÁBADO	7.86	8	98.20%	10800	26	99.76%	97.97%	ene-17
semana 30	LUNES	7.88	8	98.47%	10800	107	99.01%	97.49%	ene-17
semana 30	MARTES	7.89	8	98.68%	10800	60	99.45%	98.13%	ene-17
semana 30	MIÉRCOLES	7.87	8	98.31%	10800	116	98.93%	97.26%	ene-17
semana 30	JUEVES	7.88	8	98.52%	10800	73	99.33%	97.86%	ene-17
semana 30	VIERNES	7.88	8	98.55%	10800	183	98.31%	96.88%	ene-17
semana 30	SÁBADO	7.88	8	98.48%	10800	194	98.20%	96.71%	ene-17
semana 31	LUNES	7.84	8	97.96%	10800	155	98.57%	96.56%	ene-17
semana 31	MARTES	7.84	8	97.94%	10800	256	97.63%	95.62%	ene-17
semana 31	MIÉRCOLES	7.88	8	98.50%	10800	191	98.23%	96.76%	ene-17
semana 31	JUEVES	7.82	8	97.72%	10800	193	98.21%	95.98%	ene-17
semana 31	VIERNES	7.90	8	98.77%	10800	202	98.13%	96.92%	ene-17
semana 31	SÁBADO	7.86	8	98.30%	10800	280	97.41%	95.75%	ene-17
semana 32	LUNES	7.94	8	99.28%	10800	0	100.00%	99.28%	ene-17
semana 32	MARTES	7.90	8	98.77%	10800	179	98.35%	97.14%	ene-17
semana 32	MIÉRCOLES	7.94	8	99.26%	10800	163	98.49%	97.77%	ene-17
semana 32	JUEVES	7.91	8	98.83%	10800	184	98.30%	97.15%	ene-17
semana 32	VIERNES	7.92	8	99.02%	10800	201	98.14%	97.18%	ene-17
semana 32	SÁBADO	7.97	8	99.60%	10800	142	98.68%	98.29%	ene-17
semana 33	LUNES	7.88	8	98.48%	10800	96	99.12%	97.61%	feb-17
semana 33	MARTES	7.83	8	97.92%	10800	54	99.50%	97.43%	feb-17
semana 33	MIÉRCOLES	7.86	8	98.23%	10800	25	99.77%	98.00%	feb-17
semana 33	JUEVES	7.82	8	97.73%	10800	143	98.68%	96.44%	feb-17
semana 33	VIERNES	7.81	8	97.60%	10800	56	99.48%	97.09%	feb-17
semana 33	SÁBADO	7.84	8	98.04%	10800	16	99.85%	97.89%	feb-17
semana 34	LUNES	7.86	8	98.30%	10800	82	99.24%	97.55%	feb-17
semana 34	MARTES	7.84	8	97.95%	10800	0	100.00%	97.95%	feb-17
semana 34	MIÉRCOLES	7.82	8	97.71%	10800	29	99.73%	97.45%	feb-17
semana 34	JUEVES	7.84	8	97.94%	10800	83	99.23%	97.19%	feb-17
semana 34	VIERNES	7.86	8	98.28%	10800	0	100.00%	98.28%	feb-17
semana 34	SÁBADO	7.87	8	98.42%	10800	33	99.70%	98.12%	feb-17
semana 35	LUNES	7.85	8	98.15%	10800	154	98.57%	96.75%	feb-17
semana 35	MARTES	7.85	8	98.09%	10800	159	98.53%	96.65%	feb-17
semana 35	MIÉRCOLES	7.90	8	98.78%	10800	136	98.74%	97.54%	feb-17
semana 35	JUEVES	7.87	8	98.33%	10800	171	98.42%	96.78%	feb-17
semana 35	VIERNES	7.83	8	97.88%	10800	61	99.43%	97.32%	feb-17
semana 35	SÁBADO	7.85	8	98.15%	10800	122	98.87%	97.03%	feb-17
semana 36	LUNES	7.77	8	97.14%	10800	0	100.00%	97.14%	feb-17
semana 36	MARTES	7.80	8	97.50%	10800	15	99.86%	97.36%	feb-17
semana 36	MIÉRCOLES	7.76	8	97.00%	10800	35	99.68%	96.69%	feb-17
semana 36	JUEVES	7.79	8	97.34%	10800	101	99.06%	96.43%	feb-17
semana 36	VIERNES	7.77	8	97.15%	10800	89	99.18%	96.35%	feb-17
semana 36	SÁBADO	7.77	8	97.07%	10800	27	99.75%	96.83%	feb-17
semana 37	LUNES	7.85	8	98.17%	10800	189	98.25%	96.45%	mar-17
semana 37	MARTES	7.88	8	98.47%	10800	107	99.01%	97.49%	mar-17
semana 37	MIÉRCOLES	7.86	8	98.23%	10800	174	98.39%	96.65%	mar-17
semana 37	JUEVES	7.86	8	98.23%	10800	105	99.03%	97.28%	mar-17
semana 37	VIERNES	7.87	8	98.38%	10800	116	98.93%	97.33%	mar-17
semana 37	SÁBADO	7.87	8	98.33%	10800	179	98.35%	96.70%	mar-17
semana 38	LUNES	7.83	8	97.85%	10800	97	99.10%	96.97%	mar-17
semana 38	MARTES	7.74	8	96.78%	10800	88	99.19%	95.99%	mar-17
semana 38	MIÉRCOLES	7.83	8	97.90%	10800	63	99.42%	97.33%	mar-17
semana 38	JUEVES	7.83	8	97.84%	10800	133	98.77%	96.63%	mar-17
semana 38	VIERNES	7.76	8	96.96%	10800	86	99.21%	96.19%	mar-17
semana 38	SÁBADO	7.77	8	97.08%	10800	0	100.00%	97.08%	mar-17
semana 39	LUNES	7.69	8	96.06%	10800	155	98.57%	94.69%	mar-17
semana 39	MARTES	7.77	8	97.14%	10800	0	100.00%	97.14%	mar-17
semana 39	MIÉRCOLES	7.83	8	97.83%	10800	37	99.66%	97.50%	mar-17
semana 39	JUEVES	7.77	8	97.11%	10800	145	98.66%	95.81%	mar-17
semana 39	VIERNES	7.81	8	97.66%	10800	59	99.45%	97.12%	mar-17
semana 39	SÁBADO	7.91	8	98.83%	10800	33	99.69%	98.53%	mar-17
semana 40	LUNES	7.81	8	97.68%	10800	38	99.65%	97.34%	mar-17
semana 40	MARTES	7.80	8	97.56%	10800	248	97.70%	95.32%	mar-17
semana 40	MIÉRCOLES	7.82	8	97.75%	10800	51	99.53%	97.29%	mar-17
semana 40	JUEVES	7.81	8	97.64%	10800	116	98.92%	96.59%	mar-17
semana 40	VIERNES	7.86	8	98.28%	10800	37	99.66%	97.94%	mar-17
semana 40	SÁBADO	7.80	8	97.53%	10800	80	99.25%	96.80%	mar-17
semana 41	LUNES	7.84	8	97.98%	10800	68	99.37%	97.36%	abr-17
semana 41	MARTES	7.94	8	99.23%	10800	61	99.44%	98.68%	abr-17
semana 41	MIÉRCOLES	7.82	8	97.77%	10800	86	99.20%	96.99%	abr-17
semana 41	JUEVES	7.86	8	98.22%	10800	26	99.76%	97.99%	abr-17
semana 41	VIERNES	7.80	8	97.56%	10800	114	98.95%	96.53%	abr-17
semana 41	SÁBADO	7.80	8	97.54%	10800	79	99.27%	96.82%	abr-17
semana 42	LUNES	7.85	8	98.06%	10800	166	98.46%	96.56%	abr-17
semana 42	MARTES	7.85	8	98.19%	10800	125	98.84%	97.05%	abr-17

EFICIENCIA					EFICACIA			PRODUCTIVIDAD	
Linea C					Linea C			Linea C	
2016 - 2017					2016 - 2017			2016 - 2017	
Semanas	Días del mes	Total horas produccion Registrada	Total horas produccion Programada	Indicador Eficiencia Formula: ( HPReg)/ HPProgram *100	Productos programados	Productos defectuosos(lote e borrozo,tapas abiertas ,lote	Indicador Eficacia Formula (pprog-pdefect)/pprog * 100	FORMULA DE PRODUCTIVIDAD EFICIENCIA * EFICACIA	MES
semana 42	MIÉRCOLES	7.80	8	97.54%	10800	97	99.10%	96.66%	abr-17
semana 42	JUEVES	7.84	8	97.95%	10800	76	99.30%	97.26%	abr-17
semana 42	VIERNES	7.84	8	98.02%	10800	117	98.92%	96.96%	abr-17
semana 42	SÁBADO	7.89	8	98.60%	10800	151	98.60%	97.22%	abr-17
semana 43	LUNES	7.82	8	97.81%	10800	218	97.98%	95.83%	abr-17
semana 43	MARTES	7.82	8	97.79%	10800	295	97.27%	95.12%	abr-17
semana 43	MIÉRCOLES	7.93	8	99.14%	10800	182	98.32%	97.47%	abr-17
semana 43	JUEVES	7.90	8	98.78%	10800	219	97.98%	96.78%	abr-17
semana 43	VIERNES	7.83	8	97.92%	10800	183	98.30%	96.26%	abr-17
semana 43	SÁBADO	7.84	8	98.06%	10800	199	98.16%	96.25%	abr-17
semana 44	LUNES	7.88	8	98.49%	10800	0	100.00%	98.49%	abr-17
semana 44	MARTES	7.83	8	97.85%	10800	44	99.60%	97.45%	abr-17
semana 44	MIÉRCOLES	7.83	8	97.85%	10800	102	99.06%	96.93%	abr-17
semana 44	JUEVES	7.88	8	98.48%	10800	47	99.57%	98.05%	abr-17
semana 44	VIERNES	7.84	8	98.02%	10800	61	99.43%	97.47%	abr-17
semana 44	SÁBADO	7.87	8	98.33%	10800	38	99.64%	97.98%	abr-17
semana 45	LUNES	7.90	8	98.73%	10800	93	99.14%	97.87%	may-17
semana 45	MARTES	7.83	8	97.83%	10800	46	99.58%	97.42%	may-17
semana 45	MIÉRCOLES	7.80	8	97.52%	10800	98	99.09%	96.63%	may-17
semana 45	JUEVES	7.80	8	97.44%	10800	89	99.17%	96.63%	may-17
semana 45	VIERNES	7.80	8	97.52%	10800	80	99.26%	96.80%	may-17
semana 45	SÁBADO	7.86	8	98.19%	10800	22	99.79%	97.99%	may-17
semana 46	LUNES	7.81	8	97.57%	10800	45	99.59%	97.17%	may-17
semana 46	MARTES	7.80	8	97.54%	10800	123	98.86%	96.43%	may-17
semana 46	MIÉRCOLES	7.86	8	98.25%	10800	25	99.77%	98.03%	may-17
semana 46	JUEVES	7.84	8	98.06%	10800	114	98.95%	97.03%	may-17
semana 46	VIERNES	7.87	8	98.35%	10800	84	99.23%	97.59%	may-17
semana 46	SÁBADO	7.86	8	98.28%	10800	0	100.00%	98.28%	may-17
semana 47	LUNES	7.93	8	99.14%	10800	131	98.79%	97.94%	may-17
semana 47	MARTES	7.94	8	99.20%	10800	67	99.38%	98.59%	may-17
semana 47	MIÉRCOLES	7.87	8	98.31%	10800	219	97.97%	96.32%	may-17
semana 47	JUEVES	7.86	8	98.29%	10800	43	99.60%	97.90%	may-17
semana 47	VIERNES	7.87	8	98.34%	10800	59	99.45%	97.81%	may-17
semana 47	SÁBADO	7.83	8	97.90%	10800	66	99.39%	97.30%	may-17
semana 48	LUNES	7.74	8	96.78%	10800	122	98.87%	95.69%	may-17
semana 48	MARTES	7.87	8	98.40%	10800	148	98.63%	97.06%	may-17
semana 48	MIÉRCOLES	7.83	8	97.85%	10800	163	98.49%	96.38%	may-17
semana 48	JUEVES	7.83	8	97.91%	10800	41	99.62%	97.54%	may-17
semana 48	VIERNES	7.86	8	98.21%	10800	148	98.63%	96.86%	may-17
semana 48	SÁBADO	7.91	8	98.85%	10800	157	98.55%	97.42%	may-17
semana 49	LUNES	7.70	8	96.28%	10800	0	100.00%	96.28%	jun-17
semana 49	MARTES	7.74	8	96.78%	10800	29	99.73%	96.51%	jun-17
semana 49	MIÉRCOLES	7.73	8	96.65%	10800	108	99.00%	95.69%	jun-17
semana 49	JUEVES	7.76	8	97.04%	10800	69	99.36%	96.42%	jun-17
semana 49	VIERNES	7.73	8	96.60%	10800	0	100.00%	96.60%	jun-17
semana 49	SÁBADO	7.72	8	96.55%	10800	80	99.26%	95.84%	jun-17
semana 50	LUNES	7.90	8	98.80%	10800	90	99.17%	97.98%	jun-17
semana 50	MARTES	7.92	8	99.02%	10800	146	98.65%	97.68%	jun-17
semana 50	MIÉRCOLES	7.87	8	98.36%	10800	182	98.31%	96.71%	jun-17
semana 50	JUEVES	7.91	8	98.82%	10800	140	98.70%	97.53%	jun-17
semana 50	VIERNES	7.82	8	97.71%	10800	123	98.86%	96.60%	jun-17
semana 50	SÁBADO	7.83	8	97.92%	10800	161	98.51%	96.46%	jun-17
semana 51	LUNES	7.87	8	98.31%	10800	166	98.46%	96.80%	jun-17
semana 51	MARTES	7.91	8	98.90%	10800	72	99.33%	98.24%	jun-17
semana 51	MIÉRCOLES	7.83	8	97.93%	10800	93	99.14%	97.09%	jun-17
semana 51	JUEVES	7.97	8	99.60%	10800	70	99.35%	98.96%	jun-17
semana 51	VIERNES	7.85	8	98.13%	10800	53	99.51%	97.65%	jun-17
semana 51	SÁBADO	7.85	8	98.06%	10800	196	98.19%	96.29%	jun-17
semana 52	LUNES	7.81	8	97.58%	10800	125	98.84%	96.44%	jun-17
semana 52	MARTES	7.85	8	98.11%	10800	211	98.04%	96.20%	jun-17
semana 52	MIÉRCOLES	7.88	8	98.48%	10800	196	98.18%	96.69%	jun-17
semana 52	JUEVES	7.88	8	98.54%	10800	137	98.73%	97.28%	jun-17
semana 52	VIERNES	7.83	8	97.85%	10800	136	98.74%	96.62%	jun-17
semana 52	SÁBADO	7.86	8	98.22%	10800	167	98.46%	96.71%	jun-17

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 2. Matriz de operacionalidad de la variable independiente Estudio del Trabajo.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICION
VI. ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz del recurso y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (KANAWATY, George 1996, p. 9).	El estudio del trabajo se mide a través de sus dimensiones estudio de métodos y estudio de tiempos, mediante sus respectivos indicadores. Como instrumento se utilizará para obtener la información cuantitativa las Fichas de recolección de datos	Estudio de métodos	Indicé de Agregación de valor  (I a v)	$Iav = \frac{\sum tAAV}{\sum tT}$ <p>Donde :</p> <p>tAAV :Tiempo de actividades que agregan valor</p> <p>t T :Total de Tiempo</p>	Ficha de recolección de datos	RAZON
			Medición de trabajo	Tiempo estándar  (TS)	$TS = \frac{TN}{1-FC}$ <p>Donde :</p> <p>TN: Tiempo normal total</p> <p>FC : Factor de concesión</p>	Ficha de recolección de datos	TN

Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Matriz de operacionalidad de la variable dependiente productividad.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	HERRAMIENTA	ESCALA DE MEDICION
VD. PRODUCTIVIDAD	La <b>productividad</b> tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. (GUTIÉRREZ, Humberto 2014, p. 20)	La <b>productividad</b> se mediará mediante sus dimensiones identificadas como eficiencia y eficacia, con sus respectivos indicadores utilizados. El instrumento de medición a utilizar es la Ficha de recolección de datos.	Eficiencia	Horas hombre de producción	$\frac{\text{Total de horas de producción registradas} \times 100}{\text{Total de horas de producción programada}}$	Ficha de recolección de datos	RAZON
			Eficacia	Cumplimiento de los objetivos	$\frac{\text{Producción Programada} - \text{Producción Defectuosa} \times 100}{\text{Producción Programada}}$	Ficha de recolección de datos	RAZON

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 4. Panel fotográfico antes de la implementación de mejoras de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro. Línea C.**

**Zona blanca**



Tanque de Bulk, bomba neumática, maquina envasadora, porta frascos (papamóvil),

Operaciones de Envasado y tapado con 1 y 3 colaboradores respectivamente.



## Zona gris



Operaciones de  
Etiquetado Frontal,  
Etiquetado Posterior,  
Etiquetado de seguridad,  
Embalaje con 2, 2, 1 y 1  
colaboradores  
respectivamente.



**Anexo 5. Panel fotográfico después de la implementación de mejoras de envasado de shampoo AGU para niños de 1 litro. Línea C.**

**Zona blanca**



Operaciones de Envasado y tapado con maquina taponadora con 1 y 1 colaborador respectivamente

**Zona gris**

Operaciones de Etiquetado Frontal-posterior, Etiquetado de seguridad, Embalaje con 2, 1 y 1 colaboradores respectivamente.





Maquina Taponadora  
para el envasado del  
AGU shampoo para  
niños de 1 litro



Maquina Taponadora  
operando en faja  
transportadora de la  
zona Blanca





Frasco con etiquetado frontal

Etiquetas frontal y posterior usadas antes de implementación



Etiquetas frontal-posterior visible por efecto de traslucidez. Elimina operación de etiquetado posterior.

## Anexo 6. Validación de Instrumento

**UCV**  
UNIVERSIDAD CAYMA  
ESCUELA DE POSTGRADO

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE** Estudio del Trabajo

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSION 1							
1	ESTUDIO DE MÉTODOS							
2	DIMENSION 2							
2	MEDICIÓN DEL TRABAJO							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir ☐    No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Del Dr. RONALD DAVILA LAGUNA    DNI: \_\_\_\_\_

Especialidad del validador: \_\_\_\_\_

...14...de 647 P.C del 2017

*[Firma]*

Firma del Experto Informante.

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.



ESCUELA DE POSTGRADO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE estudio del Trabajo

Nº	DIMENSIONES / ítem	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	DIMENSION 1	Si / No	Si / No	Si / No	
1	ESTUDIO DE MÉTODOS	Si / No	Si / No	Si / No	
	DIMENSION 2	Si / No	Si / No	Si / No	
2	MEDICIÓN DEL TRABAJO	Si / No	Si / No	Si / No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ☒ ]    Aplicable después de corregir [ ☐ ]    No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador Dr/Mg: Jorge Huertas DNI: 10900316

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es claro, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia: se da suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

16 de 01 del 2017

  
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Estudio de Trabajo

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si No	Si No	Si No	
1	ESTUDIO DE MÉTODOS	✓	✓	✓	
	DIMENSIÓN 2	Si No	Si No	Si No	
2	MEDICIÓN DEL TRABAJO	✓	✓	✓	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg: Suza Apaza, Guido Rene DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Surtosville

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia: se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

16 de 01 del 2017

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Estudio del Trabajo

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSION 1 ESTUDIO DE METODOS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	DIMENSION 2 MEDICION DEL TRABAJO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dr Mg: LEONARDO BARRIO R DN: 08634346

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL, MDR, DR

16 de 01 del 2017

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

[Firma]  
Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Productividad

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
1	DIMENSIÓN 1 EFICACIA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
2	DIMENSIÓN 2 EFICACIA	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable ☒    Aplicable después de corregir ☐    No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Dr/Mg: Ronald Dávila Laguna    DNI: \_\_\_\_\_

Especialidad del validador: \_\_\_\_\_

<sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2017

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Productividad

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Si / No	Si / No	Si / No	
1	EFICIENCIA	Si / No	Si / No	Si / No	
	DIMENSIÓN 2	Si / No	Si / No	Si / No	
2	EFICACIA	Si / No	Si / No	Si / No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [ ☒ ]    Aplicable después de corregir [ ☐ ]    No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador: D. Mg. Jorge Malpartida G    DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

16 de 01 del 2017

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE Productividad

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 EFICIENCIA							
2	DIMENSIÓN 2 EFICACIA							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad:    ☒ Aplicable    ☐ Aplicable después de corregir    ☐ No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Silvia Apaza Guedes Roca    DNI: 42203023

Especialidad del validador: Industria Alimentaria

16 de 01 del 2017

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

  
Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE

*Productividad*

NP	DIMENSIONES / Items	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Superancias
	DIMENSION 1	SI No	SI No	SI No	
1	EFICIENCIA	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	DIMENSION 2	SI No	SI No	SI No	
2	EFICACIA	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

*SI HAY*

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: *LEONARDO BERNARDI*

DNI: *08634346*

Especialidad del validador: *ING. IND. MBA. DE*

*16* de *01* del 2017

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión











*[Firma]*  
Firma del Experto Informante.

## Anexo 7. Formato de toma de tiempos.

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS							
PRODUCTO CODIGO SAP LINEA				FECHA ORDEN N° PERSONAS			
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS
OPERACIÓN	OBSERVACIONES					PROMEDIO	NOTAS


Fuente: Elaboración propia

## Anexo 8. Formato de DOP y DAP.

DAP - DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESOS DEL _____										
DIAGRAMA N° _____		ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA		ECONOMIA		
OBJETO		OPERACIÓN								
PROCESO DE:		TRANSPORTE								
METODO :		ESPERA								
LUGAR		INSPECCION								
ELABORADO POR:		ALMACENAMIENTO								
APROBADO POR:		DISTANCIA (metros)								
FECHA		TIEMPO (segundos)								
N°	DESCRIPCION	Cant. (personas)	Dist. (metros)	Tiempo (seg.)						OBSERVACIONES
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
TOTAL										

Fuente: Elaboración propia

## Anexo 9. Hoja de Instructivo de mantenimiento preventivo máquina envasadora neumática.

	<div style="text-align: right;">V6 Código: 018686</div> <p><b>HOJA DE INSTRUCCIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b></p> <p>CODIGO: <u>ECS102</u></p> <p>EQUIPO: <u>ENVASADORA NEUMATICA 2 PICOS N°15 A-B</u></p> <p>CENTRO COSTO: <u>1155</u></p> <p>FECHA: _____</p> <p>TECNICO/ CÓDIGO: _____</p> <p style="text-align: center;">Apague la máquina, revise los indicadores de apagado y luego gire el interruptor principal para desenergizar la máquina!</p>		
<b>SISTEMA:</b>	<b>ACTIVIDADES:</b>	<b>OBSERVACIONES</b>	<b>ESTADO:</b>
	<b>Desarmado del Sist de Dosificación</b>		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de valvulas del cabezal		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de orines		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de Cilindro - embolo	Cambio previo diagnóstico del técnico	
<b>MECÁNICO</b>	Eje Cabezal		
	<b>Desarmado del Sist Neumatico</b>		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de piston neumatico 2 V (5/2) - V (3/2)		
<b>MECÁNICO</b>	Palanca 2 V (3/2) PIN		
<b>MECÁNICO</b>	Reguladores de caudal		
<b>MECÁNICO</b>	Conectores - FRL		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de los fines de carrera		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de las valvulas		
<b>MECÁNICO</b>	Inspección de manometro y mangueras y conectores T		
	<b>Inspección de estructura</b>		
<b>MECÁNICO</b>	inspección de garruchas		
<b>MECÁNICO</b>	Limpieza general y lubricación		
<b>MECÁNICO</b>	Pruebas de funcionamiento		
Actividad Adicional 1	Verificar el estado externo del equipo (sin presencia de oxido, sin pintura deteriorada, sin manchas de otros líquidos).		
Actividad Adicional 2	Dejar el equipo y el area de trabajo limpia.		
Actividad Adicional 3	Verificar encendido y funcionamiento de equipo.		
Actividad Adicional 4	Verificar presencia de placa de identificación del equipo.		
		HH PROGRAMADAS	
		HH REALES	
Observaciones:			
<b>Nota:</b> <i>"Esta hoja debe ser adjuntada en la Orden de Trabajo de Mantenimiento Interno, por cada intervención".</i>			
		V°B° SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	
<b>INSTRUCCIONES DEL LLENADO</b> (Son las instrucciones para llenar un registro, las cuales debe cumplir el usuario como buenas prácticas) Los registros deben ser legibles, fácilmente identificables y recuperables. La información registrada debe ser con tinta indeleble. Los registros no deben contener espacios en blanco. En caso hubiese recuadros que no son llenados, debe colocarse una línea horizontal u oblicua entro del recuadro. En caso de usar hojas recicladas para registros, deberá tacharse el reverso de la hoja. El control de cambios se realiza de la siguiente manera: -Tachar con una diagonal sobre el dato. -Escribir el dato correcto a un costado del error tachado. -Colocar sus iniciales (del nombre y apellido) al costado del dato correcto y la fecha. Nota: No usar corrector líquido, ni borrador.			

**Fuente:** Yobel SCM S.A.

CODIGO: ECS127

EQUIPO: ENVASADORA NEUMATICA N°17 A-B (0-100ml)

CENTRO COSTO: 1155

FECHA: \_\_\_\_\_

TECNICO/ CÓDIGO: \_\_\_\_\_



Apague la máquina, revise los indicadores de apagado y luego gire el interruptor principal para desenergizar la máquina!

SISTEMA:	ACTIVIDADES:	OBSERVACIONES	ESTADO:
	<b>Desarmado del Sist de Dosificación</b>		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de válvulas del cabezal		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de orines		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de Cilindro - embolo	Cambio previo diagnóstico del técnico	
<b>MECÁNICO</b>	Eje Cabezal		
	<b>Desarmado del Sist Neumatico</b>		
<b>MECÁNICO</b>	Revisión de piston neumatico 2 V (5/2) - V (3/2)		
<b>MECÁNICO</b>	Palanca 2 V (3/2) PIN		
<b>MECÁNICO</b>	Reguladores de caudal		
<b>MECÁNICO</b>	Conectores - FRL		
<b>MECÁNICO</b>	Revision de los fines de carrera		
<b>MECÁNICO</b>	Revision de las válvulas		
<b>MECÁNICO</b>	Inspeccion de manometro y mangueras y conectores T		
	<b>Inspeccion de estructura</b>		
<b>MECÁNICO</b>	inspeccion de garruchas		
<b>MECÁNICO</b>	Limpieza general y lubricacion		
<b>MECÁNICO</b>	Pruebas de funcionamiento		
Actividad Adicional 1	Verificar el estado externo del equipo (sin presencia de oxido, sin pintura deteriorada, sin manchas de otros líquidos).		
Actividad Adicional 2	Dejar el equipo y el area de trabajo limpia.		
Actividad Adicional 3	Verificar encendido y funcionamiento de equipo.		
Actividad Adicional 4	Verificar presencia de placa de identificación del equipo.		
		HH PROGRAMADAS	
		HH REALES	

Observaciones:

**Nota:**

**"Esta hoja debe ser adjuntada en la Orden de Trabajo de Mantenimiento Interno, por cada intervención".**

V°B° SUPERVISOR DE  
MANTENIMIENTO

**INSTRUCCIONES DEL LLENADO**

(Son las instrucciones para llenar un registro, las cuales debe cumplir el usuario como buenas prácticas)

Los registros deben ser legibles, fácilmente identificables y recuperables. La información registrada debe ser con tinta indeleble.

Los registros no deben contener espacios en blanco. En caso hubiese recuadros que no son llenados, debe colocarse una línea horizontal u oblicua entro del recuadro.

En caso de usar hojas recicladas para registros, deberá tacharse el reverso de la hoja.

El control de cambios se realiza de la siguiente manera:

-Tachar con una diagonal sobre el dato.

-Escribir el dato correcto a un costado del error tachado.

-Colocar sus iniciales (del nombre y apellido) al costado del dato correcto y la fecha.

Nota: No usar corrector líquido, ni borrador.

**Fuente: Yobel SCM S.A.**

## Anexo 10. Programa de rutinas de mantenimiento preventivo.

<b>yobel</b> <small>supply chain management</small> Profesionales de confianza														<b>PROGRAMA DE RUTINAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>												V1 Código: 20583	
AÑO: 2017 UNIDAD DE NEGOCIO: MANUFACTURING CADENA: RUTINAS VERSION: 2														Fecha de Vigencia: 01/01/2017 Fecha de Vencimiento: 31/12/2017													
ITEM	TIPO	DESCRIPCION	CODIGO	NC	CENTRO COSTO	UBICACIÓN	FRECUENCIA DIARIA	FRECUENCIA SEMANAL	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	FRECUENCIA MENSUAL	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
1	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE SALA DE MAQUINAS	INST014	1	1175	SALA DE MAQUINAS	1																				
2	RUTINAS	ENCENDIDO DE CRISOLES	INST052	2	1175	COSTUME	1																				
3	RUTINAS	GRUPO ELECTROGENO N°1	GREL01	1	1175	PLANTA FUERZA							1	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP		
4	RUTINAS	GRUPO ELECTROGENO N°2	GREL02	1	1175	PLANTA FUERZA							1	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP		
5	RUTINAS	LISTA DE VERIFICACION DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO	SGO1X1	1	1175	PLANTA FUERZA							1	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP		
6	RUTINAS	LIMPIEZA DE CHILLER 50TN	SM60	1	1175	SALA DE MAQUINAS		2	MP		MP																
7	RUTINAS	LIMPIEZA COMPRESOR ZT-37 # 2	SM39	1	1140	SALA DE MAQUINAS		2	MP		MP																
8	RUTINAS	LIMPIEZA DEL COMPRESOR GA 45	SM71	2	1175	SALA DE MAQUINAS		2	MP		MP																
9	RUTINAS	LIMPIEZA COMPRESOR GA111	SM12	1	1175	SALA DE MAQUINAS		2	MP		MP																
10	RUTINAS	LIMPIEZA COMPRESOR GA15	SM11	1	1175	SALA DE MAQUINAS		2	MP		MP																
15	RUTINAS	Limpieza de Colector & Mangas de Extractor NALBACH	INST041	2	1195	TALCOS		2	MP		MP																
16	RUTINAS	Limpieza de Colector & Mangas de Extractor FABRICA TALCOS	INST041	2	1195	TALCOS		2	MP		MP																
17	RUTINAS	Limpieza de Colector & Mangas de Extractor ENVASADO TALCOS	INST041	2	1195	TALCOS		2	MP		MP																
18	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE INFRAESTRUCTURA	INST009	1	1175	PLANTA GENERAL							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
19	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE RED AIRE COMPRIMIDO	RAC01	2	1175	SALA DE MAQUINAS							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
20	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE RED DE VAPOR Y CONDENSADO	RVC01	2	1175	SALA DE MAQUINAS							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
21	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE AGUA FRIA	RAF01	2	1175	SALA DE MAQUINAS							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
22	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE ENERGIA ELECTRICA	REE01	2	1175	PLANTA FUERZA							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
23	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE AGUA PURIFICADA	RAD01	2	1175	SALA DE MAQUINAS							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
24	RUTINAS	RUTINA DE INSPECCION DE RED DE AGUA POTABLE	RAF01	2	1175	SALA DE MAQUINAS							2	MP		MP		MP		MP		MP		MP			
25	RUTINAS	INSPECCION DE SILICAGEL TRANSFORMADORES	INST050	1	1175	PLANTA FUERZA							12								MP						
26	SANITIZACION	TANQUE DE 20 TN AGUA OSMOTIZADA	SM47	2	1175	SALA DE MAQUINAS							1	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP	MP		
27	SANITIZACION	LOOP DE RECIRCULACION DE AGUA PURIFICADA	LRAPO1	2	1175	SALA DE MAQUINAS							3	MP		MP				MP			MP				
28	PASIVADO	PASIVADO DE PAILA UNIMX 1 MEZCLADORA	PCR07	2	1110	FABRICA DE CREMAS							12						MP								
29	PASIVADO	PASIVADO DE PAILA UNIMX 2 MEZCLADORA	PCR08	2	1110	FABRICA DE CREMAS							12						MP								
30	PASIVADO	PASIVADO DE TANQUE REACTOR 1 TN N°1	PCR19	1	1110	FABRICA DE CREMAS							12							MP							
31	PASIVADO	PASIVADO DE PAILA MEZCLADORA TURU GRAU	PCR06	1	1110	FABRICA DE CREMAS							24										MP				
32	PASIVADO	PASIVADO DE REACTOR DE 2 TON CALIENTE	FSH07	1	1115	FABRICA DE SHAMPOO							12								MP						
33	PASIVADO	PASIVADO DE REACTOR 4 TON N° 3	FSH18	1	1115	FABRICA DE SHAMPOO							12									MP					
34	PASIVADO	PASIVADO DE REACTOR 4TON N° 1	RFLT01	1	1115	FABRICA DE SHAMPOO							24										MP				
35	PASIVADO	PASIVADO DE REACTOR 4TON N° 2	RFLT02	1	1115	FABRICA DE SHAMPOO							12				MP										
36	PASIVADO	PASIVADO DE PAILA MEZCLADOR GROEN 300 KG # 2	FSH09	2	1115	FABRICA DE SHAMPOO							24											MP			
37	PASIVADO	PASIVADO DE TANQUE REACTOR 2 TN - FRIO	FSH21	1	1115	FABRICA DE SHAMPOO							24											MP			
38	LIMPIEZA	LIMPIEZA GENERAL DE FABRICA DE CREMAS & SHAMPOOS (Ejecutor : Proceso de Cremas & Shampoos)	LFCRYSH	2	1155	FABRICA DE CREMAS & SHAMPOO							3			MP			MP			MP			MP		
39	RUTINAS	CAMBIO DE FILTROS	INST044	1		FABRICAS Y ENVASADOS							SEGUN PROGRAMA														

Elaborado por:	Cargo	Firma
Revisado por:	Supervisor de Mantenimiento	ANTONIO SIERRA
Aprobado por:	Planeador de Mantenimiento	LUIS FUENTES LOPEZ
	Jefe de Mantenimiento	FLOR SALAZAR CUETO

**Leyenda:**

MP : Mantenimiento Preventivo

NC: Nivel de Criticidad

Registro de Cambios		
Motivo	Fecha	Responsable

Fuente. Yobel SCM S.A.

## Anexo 11. Cronograma de mantenimiento programado. Propuesto.

ITEM	MAQUINAS NEUMATICOS PARA PRODUCTOS DE LOCIONES Y SHAMPOO.	FRECUENCIA	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
			SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24
1	NEUMATICA # 12	3 SEMANAS																								
2	NEUMATICA # 13	3 SEMANAS																								
3	NEUMATICA # 14	3 SEMANAS																								
4	NEUMATICA # 15-A 15-B	3 SEMANAS																								
5	NEUMATICA # 16-A 16-B	3 SEMANAS																								
6	NEUMATICA # 17-A 17-B	3 SEMANAS																								
7	VIDEOJET #-170-2	6 MESES																								
8	VIDEOJET # 43'S	6 MESES																								
9	VIDEOJET # 1510	6 MESES																								
10	IMAGE # S-8 -1	6 MESES																								
11	IMAGE # S-8 -2	6 MESES																								
12	IMAGE # 9020	6 MESES																								

*Fuente:* Elaboración propia

El envasado de AGU para niños de 1 litro utiliza posee 6 máquinas de las cuales 4 de ellas se utilizan diariamente quedando 2 disponibles y serán las que reemplacen a las máquinas que ingresen a mantenimiento programado

## Anexo 12. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	FORMULAS	ESCALA DE MEDICIÓN
P. GENERAL	O. GENERAL	H. GENERAL		INDEPENDIENTE					
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>productividad</b> en la línea de envasado De cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, ¿Los Olivos 2016?	Determinar cómo aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>productividad</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2016.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la <b>productividad</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2016.	<b>VI. Estudio del Trabajo</b>	“El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Por lo tanto, el estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso anti económico de recursos y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad” (Kanawaty, George. O.I.T. 1996, p. 9).	El Estudio del Trabajo se mide utilizando las dimensiones como es la medición del trabajo y estudio del trabajo, pero, a través de los respectivos indicadores. Para la medición de los datos y se utilizará la Fichas de registro de datos.	<b>ESTUDIO DE METODOS</b>	<b>Indicé de Agregación de valor</b>  (I a v)	$I_{av} = \frac{\sum tAAV}{\sum tT}$  Donde :  <b>tAAV</b> :Tiempo de actividades que agregan valor  <b>t T</b> :Total de Tiempo	<b>RAZON</b>
						<b>MEDICION DEL TRABAJO</b>	<b>Tiempo estándar</b>  (TS)	$TS = \frac{TN}{1-FC}$  Donde :  <b>TN</b> : Tiempo normal total  <b>FC</b> : Factor de concesión	<b>RAZON</b>



P. ESPECÍFICO	O. ESPECÍFICOS	H. ESPECÍFICO		DEPENDIENTE					
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>eficiencia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2016?	Determinar cómo aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>eficiencia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2016.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la <b>eficiencia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2016.	VD. Productiv ad	La <b>productividad</b> tiene que ver con los resultados que se obtienen en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerando los recursos empleados para generarlos. En general, la <b>productividad</b> se mide por el cociente formado por los resultados logrados y recursos empleados. Según. <b>Gutiérrez, Humberto. (2014, p.20).</b>	La <b>Productividad</b> se mide a través de las dimensiones identificadas como. Eficacia. y a través de los respectivos indicadores. Para la medición de los datos y se utilizará la Fichas de registro de datos.	<b>Eficiencia</b>	<b>Horas hombre de producción</b>	<u><b>Total de horas de producción registradas X 100</b></u> <b>Total de horas de producción programada</b>	RAZON
¿Cómo la aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>eficacia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2016?	Determinar cómo aplicación del estudio del trabajo mejorará la <b>eficacia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A. Los Olivos 2016.	La aplicación del estudio del trabajo mejora la <b>eficacia</b> en la línea de envasado de cosméticos de la empresa Yobelscm S.A, Los Olivos 2016.		<b>Eficacia</b>		<b>cumplimiento de objetivos</b>	<u><b>P Programada-P Defectuosa x 100</b></u> <b>Producción Programada</b>	RAZON	

*Fuente:* Elaboración propia

## Anexo 13. Ficha técnica de cronómetro

**365535: Reloj/cronómetro decimal**  
**Reloj/cronómetro decimal resistente al**  
**agua con resoluciones seleccionables**  
**por el usuario**



### Instrucciones

#### Introducción

Usted está a punto de disfrutar un cronómetro profesional digital de cuarzo con memoria avanzada para Tiempos de Vueltas y de Parciales.

#### Características Generales

- Operación a 4 botones
- Pantalla LCD grande con ajuste de contraste
- Indicador de 12/24 horas
- Hora normal y repique
- Alarma diaria
- Cronógrafo de 1/100 segundo completo con escala funcional de 0 a 19 h, 59 min, 59.99 segundos con 500 registros en memoria para tiempos por vuelta y parciales.
- Función de recuperación para tiempos registrados de vuelta y parciales
- Temporizador regresivo con escala funcional de 0 a 19hr, 59min, 59.9 segundos
- Tres modos de operación (repetición de cuenta regresiva, paro de cuenta regresiva, cuenta regresiva luego cuenta progresiva) para cronómetro regresivo
- Medición de brazada/tiempo en base "3"
- Cronógrafo de segundo, minuto y hora decimal
- Ejecución de memoria segmentada
- Selección de sonido de repique
- Prueba de batería débil
- Precisión de +/- 5 segundos en 24 horas

**Nota importante:** Este cronómetro puede guardar hasta 500 tiempos parciales/vueltas. Cuando quedan 5 memorias libres, el icono "FULL" (lleno) destella para indicar el estado casi lleno. Cuando la memoria se llena, no se guardarán nuevos tiempos de vuelta/parciales, aún si se restablece el cronómetro y se inicia un evento nuevo. Se indicarán los tiempos parciales/vueltas adicionales, pero no se registrarán. Para que el cronómetro registre de nuevo se deben borrar los datos en la memoria. Consulte la sección "Modo de datos" en esta guía sobre las instrucciones para borrar la memoria

365535-es-ES\_V1.3 2/17

Fuente: Manual Extech